

☐ COLEÇÃO PEDAGÓGICA

# TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

APRENDIZAGEM, ENSINO E INOVAÇÃO

Marcelo Souza Motta  
*organizador*



☐ COLEÇÃO PEDAGÓGICA

# TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

## APRENDIZAGEM, ENSINO E INOVAÇÃO



Reitor  
VICE-REITORA  
DIRETORA DE COMUNICAÇÃO  
DIRETORA-ADJUNTA DE COM.

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

Marcos Flávio de Oliveira Schieffer Filho  
Tangriani Simione Assmann  
Maurini de Souza  
Ana Paula Ferreira



COORDENADORA-GERAL  
COORDENADORA-ADJUNTA

EDITORA DA UTFPR  
Eunice Liu  
Giani Carla Ito

#### Titulares

CONSELHO EDITORIAL  
André Sandmann  
Aruanã Antonio dos Passos  
Danyel Scheidegger Soboll  
Janaina Piana  
Leticia Gomes Teofilo da Silva  
Marcos Hidemi de Lima  
Maria Helene Giovanetti Canteri  
Mariane Kempka  
Sara Tatiana Moreira  
Sidemar Presotto Nunes  
Silvana Stremel

#### Suplentes

Adriano Lopes Romero  
Anaís Andrea Neis de Oliveira  
Anna Luiza Metidieri Cruz Malthez  
Anna Silvia Penteado Setti da Rocha  
Antonio Golçalvez de Oliveira  
Carina Merkle Lingnau  
Elizabeth Mie Hashimoto  
Jézili Dias  
Marcelo Fernando de Lima  
Marcelo Gonçalves Trentin  
Pedro Valério Dutra de Moraes

As opiniões e os conteúdos expressos neste material são de responsabilidade do(s) autor(es) e não refletem, necessariamente, a opinião do corpo editorial.



Associação Brasileira  
das Editoras Universitárias



☐ COLEÇÃO PEDAGÓGICA

# TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO

## APRENDIZAGEM, ENSINO E INOVAÇÃO

Marcelo Souza Motta  
*organizador*

Curitiba, 2023

ED**UT**FPR

© 2023



Editora da Universidade Tecnológica Federal do Paraná

CC BY-NC-ND

Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons -  
Atribuição Não Comercial - Sem Derivações 4.0 Internacional.

Esta licença permite o download e o compartilhamento da obra desde que  
sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es), sem a possibilidade de alterá-la de  
nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

---

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

---

Tecnologias na educação [recurso eletrônico] : aprendizagem,  
ensino e inovação / organizador Marcelo Souza Motta.-- Curitiba, PR:  
EDUTFPR, 2023.

1 arquivo texto (297 p.): PDF : il.; 14,4 MB. -- (Coleção pedagógica  
(EDUTFPR))

Modo de acesso: World Wide Web.

Disponível em formato PDF.

Título retirado da tela de abertura (visualizado em 21 jun. 2023).

Inclui bibliografias.

eISBN 978-65-88596-50-0

1. Educação - Inovações tecnológicas. 2. Educação - Efeito das inovações  
tecnológicas. 3. Educação - Métodos experimentais. 4. Ensino - Meios  
auxiliares. 5. Inovações educacionais. 6. Recursos educacionais abertos. 7.  
Práticas educacionais abertas. I. Motta, Marcelo Souza. Título.

CDD: Ed. 23 -- 371.334

---

Departamento de Bibliotecas da Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Bibliotecário: Adriano Lopes CRB-9/1429

**Design** Eunice Liu, Hellen Fanucchi de Souza, Liliam Medeiros, Mayara

Hikari Dias Nakay e Tiago Zarowny

**Capa** Maiara Miotti Cunha e Hellen Fanucchi de Souza

**Revisão** Adão de Araújo, Amanda Baroni, Anna Moraes, Gabriela Hipolito,

Fabiola Junghans, Hadson Oliveira, Laura de Souza Miczevski,

Solange Ribeiro e Stephanie Polydoro

**Normalização** Tatiana Campos da Hora Soares, Hadson Oliveira, Amanda Baroni,

Anna Moraes e Laudicena de Fátima Ribeiro

EDUTFPR

Editora da Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Av. Sete de Setembro, 3165

80230-901 Curitiba PR

utfpr.edu.br/editora

editora.utfpr.edu.br

# {SUMÁRIO}

	<b>PREFÁCIO</b>	8
	<i>João Mattar</i>	
{1}	<b>REAPEA - ANÁLISE DE UM CONTEXTO FAVORÁVEL E AÇÕES RECOMENDÁVEIS AOS PROFESSORES</b>	12
	<i>Antonio Siemsem Munhoz</i>	
{2}	<b>O CURSO PRÁTICAS EDUCACIONAIS ABERTAS COMO UMA REDE DE APRENDIZAGEM NA EDUCAÇÃO ABERTA</b>	30
	<i>Marineli Joaquim Meier, Celso Yoshikazu Ishida, Nathalia Savione Machado, Maria Lupepso e Anna Jungbluth</i>	
{3}	<b>APRENDIZAGENS DE ESTUDANTES, NECESSIDADES DA APRENDIZAGEM DOCENTE E EXPERIÊNCIAS NA PRODUÇÃO DE RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS</b>	58
	<i>Iolanda Bueno de Camargo Cortelazzo e Marcus Vinícius Santos Kucharski</i>	
{4}	<b>RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS E REDES: LIÇÕES APRENDIDAS NA ESFERA DO GRUPO PRAPETEC</b>	96
	<i>Patrícia Lupion Torres e Danielle Cristine Boaron</i>	
{5}	<b>PROCESSOS NEUROCOGNITIVOS DA APRENDIZAGEM CONTIDOS NA LEITURA E COMPREENSÃO DE LIVROS ELETRÔNICOS</b>	118
	<i>Raquel Correia de Oliveira e Susane Lopes Garrido</i>	
{6}	<b>TECNOLOGIAS DIGITAIS E A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA</b>	136
	<i>Marcelo Souza Motta</i>	
{7}	<b>UMA EXPERIÊNCIA NA LOUSA DIGITAL COM VÍDEOS E OBJETOS DE APRENDIZAGEM</b>	178
	<i>Alcione Cappelin e Marco Aurélio Kalinke</i>	

{8}	<b>EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: O GOOGLE EARTH NA PERCEPÇÃO GEOESPACIAL</b>	200
	<i>Tarliz Liao, Suelen Assunção Santos e Claudia Glavam Duarte</i>	
{9}	<b>FORMAR FORMANDO-SE: DESAFIOS DE SER PROFESSOR DE MATEMÁTICA NA PLATAFORMA MOODLE</b>	222
	<i>Luciane Ferreira Mocrosky, Nelem Orlovski, Rosa Monteiro Paulo, Fabiane Mondini e Maria Lucia Panossian</i>	
{10}	<b>UMA EXPERIÊNCIA INTERDISCIPLINAR NO DESENVOLVIMENTO DE RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS</b>	250
	<i>Tamara Simone Van Kraick e Ana Claudia Nuernberg Vaz</i>	
{11}	<b>RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS E SOFTWARES LIVRES NO ENSINO DA MATEMÁTICA FINANCEIRA</b>	272
	<i>Ricardo Lobato Torres, Ariane Mayra de Castro Campos Taborda Ribas, Caroline Pereira Gomes, Máira Kaline Jacinto Cabral e Ricardo Trojan de Almeida</i>	



# {Prefácio}

## TECNOLOGIAS NA EDUCAÇÃO: APRENDIZAGEM, ENSINO E INOVAÇÃO

A tecnologia educacional é um rico campo de pesquisa, multi e interdisciplinar que, entretanto, é muitas vezes concebido de maneira estrita e limitada, resumido à aplicação de tecnologias ao processo de ensino. Nesse sentido, este livro, organizado por Marcelo Souza Motta, Iolanda Bueno de Camargo Cortelazzo e Marcus Vinícius Santos Kucharski, contribui para construir uma visão mais ampla da área.

De um lado, você terá a oportunidade de conhecer e avaliar pesquisas que utilizam tecnologias como: *softwares* livres, mapas conceituais, lousa digital, objetos de aprendizagem, Google Earth (cabe ressaltar que a geolocalização inspira linhas de pesquisa muito ricas em educação) e o ambiente virtual de aprendizagem Moodle. De outro lado, conhecerá a combinação de tecnologias com estratégias e metodologias diversas, tais como: recursos educacionais abertos (REAs), conectivismo (ainda pouco estudado no Brasil), MOOCs — Massive Open Online Courses (ou Cursos Online Abertos Massivos), educação inclusiva, educação a distância, neurociência e formação de professores. O livro adentra inclusive nas relações entre a educação e a empregabilidade.

Um dos desafios do campo da tecnologia educacional, compreendido, de maneira mais ampla, como uma combinação entre tecnologias e metodologias, é superar o ensino tradicional em que o professor é o centro das atenções nas aulas quase sempre expositivas, mas sem cair nas modas que continuamente assolam a área, como o foram os objetivos de aprendizagem tomados de maneira excessivamente rígida. Por exemplo, o construtivismo (uma escola que não se define construtivista seria, a priori, desqualificada), as competências e habilidades que subitamente impregnaram nossos planos de ensino e de aula, a gamificação, a sala de aula invertida, dentre outras metodologias ativas que agora se tornaram um discurso uníssono e obrigatório em todos os níveis de ensino.

Nesse sentido, este livro evita conscientemente esses extremos, como defendem Iolanda Bueno de Camargo Cortelazzo e Marcus Vinicius Santos Kucharski no capítulo 3: “O cenário educacional brasileiro exige uma ação pedagógica que se contraponha às dinâmicas tradicionais (fechadas e rígidas) ou às ditadas por modismos e executadas por poucos aficionados.”

Um dos exemplos da clarividência com que este livro nos brinda, justamente por se posicionar ao mesmo tempo para além do tradicional e dos modismos, é a intersecção detectada entre a educação do campo e a educação matemática, no capítulo 6.

A Educação do Campo consolida-se na contemporaneidade como um novo e vasto campo de pesquisa no cenário educacional brasileiro. É produto resultante das demandas dos movimentos e organizações sociais dos trabalhadores rurais, em especial o Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST). [...] contrapondo à visão de camponês e de rural como sinônimos de antigo e superado, esta concepção de educação desvela os conhecimentos da prática social dos camponeses e enfatiza o campo enquanto espaço de construção de novas possibilidades, de desenvolvimento sustentável e de produção social (LIÃO, 2019) <sup>1</sup>.

E são então tecidas relações entre essa concepção de educação do campo com o ensino e a aprendizagem da matemática não apenas teórica, mas imbricada nas práticas desses atores. “Ao realizar a revisão de literatura para compreender os pressupostos da Educação do Campo e da Educação Matemática, percebeu-se a confluência destas áreas”. Tarliz Liao, Suelen Assunção Santos e Claudia Glavam Duarte acrescentam ainda: “O viés da interdisciplinaridade, metodológica e epistemologicamente falando, fortalecem os entrelaçamentos da Educação do Campo com a Educação Matemática”.

Nos capítulos deste livro estão registradas pesquisas de destacadas instituições de ensino superior do Brasil, como Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Universidade Federal do Paraná (UFPR), Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC-PR) e Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Todas com suas metodologias explicitadas



1 LIÃO, T. *et al.* Investigando as perspectivas curriculares da educação matemática do campo no Município de Maquiné. In: EDUCAÇÃO no Século XXI : Volume 32: Matemática. Belo Horizonte: Editora Poisson, 2019. p. 83-88.



e com procedimentos sistematizados de coleta e análise de dados. A leitura certamente contribuirá para uma melhor compreensão das possibilidades das pesquisas na área da tecnologia educacional.

*João Mattar*

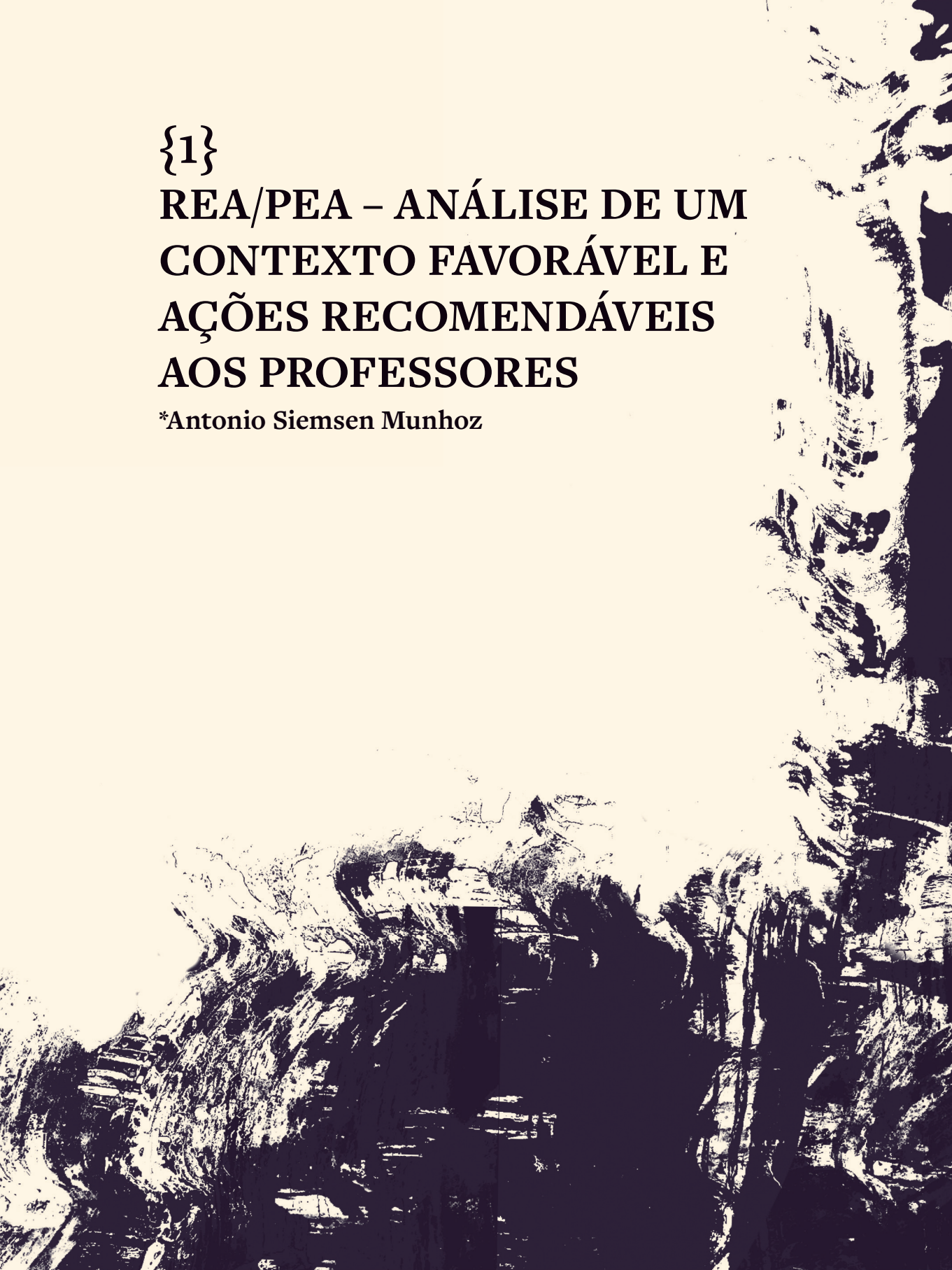
Pós-doutor na Stanford University, onde foi *visiting scholar*, doutor em Letras pela Universidade de São Paulo (USP) e mestre em Tecnologia Educacional pela Boise State University. Especialista em Administração pela Fundação Getúlio Vargas (FGV-SP), possui pós-graduação em Ensino e Aprendizagem na Educação Superior pela Laureate International Universities e bacharelado no curso de Filosofia pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP) e no curso de Letras em Português, Francês e Inglês pela USP. Atualmente é professor, pesquisador e orientador no Programa de Pós-Graduação em Tecnologias da Inteligência e Design Digital (TIDD) na PUC-SP, onde é líder do Grupo de Pesquisa em Tecnologias Educacionais (GPTED) e professor, pesquisador e orientador no mestrado em Ciências Humanas na Universidade Santo Amaro (Unisa), onde é líder do Grupo de Pesquisa Interdisciplinar em Educação (GPIEd). É diretor de Relações Internacionais da Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED) e professor colaborador do mestrado em Recursos Digitais em Educação, na Escola Superior de Educação (ESE) do Instituto Politécnico de Santarém (Portugal).



{1}

**REA/PEA – ANÁLISE DE UM  
CONTEXTO FAVORÁVEL E  
AÇÕES RECOMENDÁVEIS  
AOS PROFESSORES**

\*Antonio Siemsen Munhoz



\* Doutor na área de Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), mestre em Engenharia de Produção pela UFSC e graduado em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). É consultor em Tecnologias Educacionais no Centro Universitário Internacional (UNINTER) e tem sua atuação central nos temas de educação a distância, educação em ambientes virtuais de aprendizagem, tecnologia educacional e aprendizagens ativas. Atualmente está desenvolvendo trabalhos de pesquisa nas áreas de EdTechs, Libras, e uso do *metaverse* em Educação.

## INTRODUÇÃO

No contexto atual, em ambientes educacionais, enfatizando o que ocorre nos cursos entregues nas modalidades semipresenciais e não presenciais, a forma de transmissão de conteúdo é substituída por uma lógica de acompanhamento do aluno. As atividades de aprendizagem ganham destaque quando comparadas com as atividades de ensino desenvolvidas em ambientes presenciais tradicionais. Paralelamente, um conjunto de novas metodologias toma forma no mundo acadêmico e traz consigo uma proposta de diminuição da importância antes dada ao conteúdo, para cursos oferecidos em ambientes enriquecidos com a tecnologia e desenvolvidos nos ambientes virtuais de aprendizagem. Nesse contexto, um novo formato de produção de materiais, disponíveis a alunos e professores, surge como uma proposta em evolução e a caminho do desenvolvimento acelerado. O uso de Recursos Educacionais Abertos (REA) e o aprimoramento de Práticas Educacionais Abertas (PEA) se estabelecem como uma proposta de apoio decisivo para a efetivação da educação aberta. Ela visa facilitar para alunos e professores, a busca de materiais didáticos de qualidade na grande rede assim como procedimentos consagrados como **melhores práticas**. Esses motivos tornam importantes os estudos e reflexões que permitam superar, atualmente, lacunas ainda existentes na criação de REA e no desenvolvimento de PEA.

No contexto social atual, caracterizado pela presença diária da internet na vida das pessoas e por desafios de formação permanente e continuada colocados pelo mercado de trabalho, surgem diversas iniciativas como propostas de efetivação da educação aberta e da aprendizagem independente, esta última posta como uma competência essencial para o profissional do conhecimento (DRUCKER, 2009). Essas perspectivas parecem representar uma tendência irreversível na atualidade (LITTO, 2014). A falta de recursos financeiros aumenta a demanda pela produção de materiais didáticos desenvolvidos por especialistas de forma colaborativa e colocados na grande rede como REA. Dessa forma, surge um novo formato de escrita, no qual ocorre com maior frequência o diálogo diferenciado com os leitores (PALANGE, 2009). Um importante benefício marginal se apresenta quando se observa que, assim, diminuem as atividades de plágio de materiais de terceiros e a melhoria da qualidade com maior compreensão do

conteúdo tratado (AQUINO FILHO; AMARAL; SCHIMIGUEL, 2015). A indicação de caminhos a serem seguidos, a proposta que o aluno escolha, frente à independência que lhe é conferida, e os recursos que irá utilizar diminuem a necessidade da produção de textos extensivos. Além disso, as características particulares de uma nova geração digital indicam que a leitura digital, apesar de sua aceitação por essas pessoas, não pode ser ampla, tendo em vista o risco de o aluno abandonar o processo e passar a integrar uma estatística de evasão (MATTAR, 2016). O trabalho, então, é orientado no sentido de apresentar razões para o investimento na produção de REA, com base em duas condições favoráveis: o contexto atual e um novo posicionamento por parte dos professores.

## **UM CONTEXTO FAVORÁVEL**

Quando olhamos com um pouco mais de atenção para as reclamações de diversos professores sobre a ausência de materiais e buscamos apoio no referencial teórico subjacente, podemos observar que uma das principais justificativas para a utilização de repositórios de REA está no atendimento da necessidade de acesso de todas as pessoas ao conhecimento criado na sociedade atual. Não fosse isso suficiente, observa-se que se adiciona a essa proposta, com naturalidade, a garantia de efetivação de práticas de colaboração, necessárias ao desempenho do aluno, com apoio das mídias sociais, as quais permitem que ele recupere um grande volume de informações que, após internalizadas, podem permitir que criem, por meio de atividades de estudo e reflexão, o conhecimento de forma individual, em seu ritmo próprio e de acordo com as suas possibilidades cognitivas, como propunha o conectivismo (DOWNES, 2016; SIEMENS, 2008).

Com base nesses aspectos favoráveis, é possível incluir a expectativa e a vontade de que os REA tragam para as salas de aula novas formas de compartilhamento de autorias de diversas e diferentes fontes, rearranjadas em um contexto local, de acordo com uma série de materiais que podem ser encontrados nesses locais, com acesso livre e facilitado. O que não poderia faltar é o aspecto econômico, que sempre está por detrás de grande parte das iniciativas em todas as áreas nas quais possa advir retorno financeiro. O poder público encontra nos REA uma possibilidade de melhorar o



aproveitamento de seus (parcos) recursos investidos em materiais didáticos. O compartilhamento do conhecimento entre diferentes instituições acadêmicas precisa ser reconhecido como fator de destaque quando se buscam justificativas para o uso dos REA. Na transparência da instituição de ensino superior, que opta por criar seu repositório REA, está outra grande vantagem: ela pode se tornar conhecida e ser escolhida, dentre outras concorrentes, pela qualidade dos materiais e práticas que podem ser verificadas antes que o aluno efetive a matrícula em um de seus cursos.

A essas razões genéricas, é possível associarmos outros aspectos que estão presentes no contexto educacional e que podem ser analisados como favoráveis, principalmente, porque eles estão acontecendo neste momento, enquanto aumentam as solicitações de aumento de uso dos REA, provenientes de uma comunidade internacional, por meio de trabalhos propostos pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) e outros órgãos reguladores e incentivadores da educação em todo o mundo e, sobretudo, em países em desenvolvimento, cuja classificação ainda recai sobre a condição e classificação financeira do Brasil. Esses aspectos podem ser observados na lista:

- a) questões de *copyright versus* questões de *copyleft*;
- b) o licenciamento Creative Commons (CC);
- c) o *crowdsourcing* e o *crowdfunding*, manifestações do poder da multidão;
- d) problemas causados pelas políticas Digital Rights Management (DRM);
- e) orientação no sentido de produção de materiais que estejam digitalmente preservados, com recomendação do uso de uma codificação Digital Object Identifier (DOI);
- f) orientação para uso de preservação digital por meio do uso de *softwares open source*: Dspace, ICA-AtoM, Open Journal System (OJS);
- g) evolução da criação de objetos de aprendizagem independentes e altamente flexíveis para criação de Repositórios de Objetos de Aprendizagem (ROA), que podem estar sob licenciamento CC e ser configurados REA/PEA;
- h) o surgimento e a evolução de novas metodologias de ensino e aprendizagem, com destaque para estas últimas.



## QUESTÕES DE COPYRIGHT E COPYLEFT

Não são poucas as pessoas que consideram haver certo exagero nas questões de proteção dos direitos autorais, restringindo nossas considerações aos materiais didáticos em múltiplos meios, quando colocados na grande rede. Carboni (2002), apoiado em uma série de pesquisas sobre o efeito desse posicionamento, considera que há um prejuízo, principalmente, quando o assunto se refere ao interesse público. A manutenção de formas arcaicas de proteção dos direitos autorais deve ser superada por meio de estudos que levem em consideração, como pontuado pelo autor, que é necessário, quando no contexto digital, desenvolver uma análise que identifique um balanceamento mais adequado entre o interesse do criador da obra e do público que dela deseja alcançar.

Com relação ao *copyleft*, é importante destacar que a apresentação de uma obra não prescinde de questões de licenciamento, para o qual é normalmente utilizado o CC, cujas características se entrelaçam com as de criação de repositórios REA/PEA. Aqui, fica implícita a necessidade de reconhecimento dos créditos da obra, direito ao qual se somam outras vantagens oferecidas para os usuários. O termo inicialmente restrito à área de *software* agora é livremente utilizado na área editorial, tratada neste documento, incluindo-se as obras digitais.

Na área computacional, engloba-se todo um conjunto de mídias diferenciadas (texto impresso, arquivo em PDF colocado no meio digital, podcast, curso etc.) que poderiam ser melhor compreendidas como objetos de aprendizagem, ou um conjunto multimídia, ou como hipermídia. A questão tem como fulcro a validação e o reconhecimento do direito moral do autor à obra, que pode estar sujeita a diferentes níveis de liberação, de acordo com o licenciamento para o qual se recomenda utilizar a proposta CC. Ao contrário do copyright, que bloqueia o uso livre, as obras na qualificação copyleft devem cumprir o requisito de permissão de sua difusão e distribuição, que tanto pode ser comercial quanto não comercial, que implica, para a contrariedade de alguns autores, a liberdade de cópia, a digitalização e a distribuição na internet. Há uma possibilidade de reutilização com propósitos comerciais, mas isso deve estar implícito no licenciamento, que atualmente apresenta seis diferentes estados, que podem ser completados com outras restrições ou liberdades, adicionais aos seis modelos sugeridos como licenciamento CC.

## O LICENCIAMENTO CREATIVE COMMONS

Santos, Sales e Packer (2015) adotam como definição de trabalho a recomendação que parte do consórcio CC, que deixa à disposição dos criadores instrumentos legais que permitem colocar diferentes níveis de proteção e de liberdade de acordo com as características de cada país. No caso do Brasil, a lei que rege questões de direitos autorais, Lei n.º 9.610 (BRASIL, 1988) indica que cabe ao autor o estabelecimento do direito exclusivo de utilizar, fruir e dispor da obra literária de sua produção.

Nesse contexto, o licenciamento fica à livre escolha do autor, e a opção por uma de suas formas de licenciamento CC está apoiada nas respostas a um conjunto de questões que ele deve responder quando efetivar a proposta para estabelecer o nível de licenciamento possível.

De acordo com o que se apresenta no site CC, os questionamentos feitos são os seguintes:

- a) Permite o uso comercial do seu trabalho?
- b) Permite transformações do seu trabalho?
- c) No caso de permitir modificações, você quer que os outros as compartilhem da mesma maneira que o seu próprio trabalho, isto é, com a mesma licença? (CREATIVE COMMONS, [2016a]).

Observa-se grande agitação em torno do uso das licenças propostas pelo CC. Atualmente, são seis licenças mais comuns, conforme destacado no Quadro 1:

Quadro 1 – Licenças mais comuns CC

Licenças mais comuns apresentadas como CC	
Atribuição CC BY:	A licença nesta categoria permite que outros distribuam, remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito pela criação original. É a licença mais flexível de todas as licenças disponíveis. É recomendada para maximizar a disseminação e uso dos materiais licenciados.
Atribuição- CompartilhaIgual CC BY-AS:	Essa licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho, mesmo para fins comerciais, desde que lhe atribuam o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Costuma ser comparada com as licenças de <i>softwares</i> livres e de código aberto <i>copyleft</i> . Todos os trabalhos novos, baseados no seu, terão a mesma licença, portanto quaisquer trabalhos derivados também permitirão o uso comercial. Esse é o modelo usado pela Wikipédia e é recomendado para materiais que seriam beneficiados com a incorporação de conteúdo dessa plataforma e de outros projetos com licenciamento semelhante.
Atribuição-Sem Derivações CC BY-ND:	Essa licença permite a redistribuição, comercial e não comercial, desde que o trabalho seja distribuído inalterado e no seu todo, com crédito atribuído a você.
Atribuição-Não Comercial CC BY-NC:	Essa licença permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho para fins não comerciais e, embora os novos trabalhos tenham de lhe atribuir o devido crédito e não possam ser usados para fins comerciais, os usuários não têm de licenciar esses trabalhos derivados sob os mesmos termos.
Atribuição- NãoComercial- CompartilhaIgual CC BY-NC-AS:	Licença que permite que outros remixem, adaptem e criem a partir do seu trabalho para fins não comerciais, desde que atribuam a você o devido crédito e que licenciem as novas criações sob termos idênticos.
Atribuição-Sem Derivações-Sem Derivados CC BY-NC-ND:	Essa é a mais restritiva das nossas seis licenças principais, só permitindo que outros façam <i>download</i> dos seus trabalhos e os compartilhem desde que atribuam crédito a você, mas sem que possam alterá-los de nenhuma forma ou utilizá-los para fins comerciais.

Fonte: Adaptado de Creative Commons ([2016b]).

É importante observar que, dependendo da licença, o produto licenciado pode não estar caracterizado como REA, para o qual deve ser aceito o reconhecimento da diretiva 4R. As quatro liberdades mínimas dos REA, os 4Rs, são as permissões concedidas aos usuários que acessam um REA que possuem como significado:

- a) **usar**: compreende a liberdade de utilizar o original, ou a nova versão por criada com base em outro REA, em uma variedade de contextos;
- b) **aprimorar**: compreende a liberdade de adaptar e melhorar os REA para que se adequem às suas necessidades;
- c) **recombinar**: compreende a liberdade de combinar e fazer misturas e colagens de um REA com outros REA para a produção de novos materiais;
- d) **distribuir**: compreende a liberdade de fazer cópias e compartilhar o REA original e a versão por você criada com outros.

Em função dessas quatro liberdades essenciais de REA, restrições como Não-a-obras-derivadas (ND) não são aceitáveis para REA e restrições como Não-Comercial (NC) podem ser problemáticas. Recursos educacionais licenciados que usam uma licença CC com a restrição ND não são REA (RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS, 2016).

A demanda por REA permitirá que a dificuldade financeira que muitas pessoas têm em adquirir obras com direitos autorais seja superada. Isso decorre, em grande parte, do aumento da demanda por educação aberta, nos casos de educação formal, às exigências postas na sociedade para efetivação da aprendizagem independente, realizada em ambientes virtuais. A busca por materiais confiáveis e acreditados na grande rede para a preparação de atividades está na raiz dessa situação. As discussões encontram no uso de REA/PEA um campo favorável e precisam ser mais frequentes.

## ***CROWDSOURCING/CROWDFUNDING***

Oliveira (2012) pontua o *crowdsourcing* no sentido de criação coletiva, desenvolvida de forma colaborativa e compartilhada, relacionada com a publicação de materiais que podem ou não ser colocados como

REA. Munhoz (2015a) apresenta outra visão, de forma geral, considera como “poder da multidão”, que acontece quando o conceito de colaboração e compartilhamento se estende à obtenção de fundos para que produções culturais, produções artísticas ou educacionais sejam criadas. Nesse caso, o termo é conhecido como *crowdfunding*. A expressão “poder da multidão” é também aplicável a outras situações, tendo sido tratada por Howe (2008) de uma forma mais aprofundada. Esses assuntos são, muitas vezes, invocados como uma necessidade e uma forma comum desenvolvida nas redes sociais para produções de textos e artísticas de uso geral, que podem também ocorrer em outros tipos de instituições criadas na internet e em outros âmbitos empresariais. Em particular, os REA representam a reunião de um conjunto de profissionais que proporcionam a criação e a manutenção de uma localidade na internet, voltada para a publicação de textos de interesse comum a professores, alunos e à sociedade como um todo, e que tem se mostrado em evolução constante. Usuários se tornam prossumidores<sup>1</sup> (MUNHOZ, 2015b). Esses locais podem ser criados livremente a partir de qualquer grupo de pessoas interessadas. A sua classificação como repositório de REA é uma decisão conjunta e que define um grupo com características próprias diferenciadas, voltadas para a colaboração e para aspectos de democratização do acesso ao conhecimento produzido pelos seres humanos. A sua multiplicação poderá ser observada em um futuro próximo e a validação deverá partir de atitudes de reconhecimento, apoiado na meritocracia, que representa o reconhecimento da colaboração com a comunidade que acessa o recurso.

## **A QUESTÃO DE DIREITOS AUTORAIS DE RECURSOS DIGITAIS**

Os DRM, também chamadas de Gestão de Direitos Digitais (GDD), têm uma proposta que representa uma excrescência que surge nos ambientes em rede, nos quais navega uma geração digital. Tal proposta sugere restringir os direitos do comprador, que somente tem acesso a um pacote protegido pelos termos estabelecidos em um contrato de adesão, ao qual é forçado a aderir se quiser usufruir do conteúdo. Na realidade, o DRM representa não



<sup>1</sup> “É aquela pessoa que capta e, ao mesmo tempo, dissemina novas informações na grande rede efetivando o processo de educomunicação digital” (MUNHOZ, 2020, p. 1).

apenas a proteção de direitos autorais, mas também um novo modelo de negócio focado na venda e distribuição de informação.

O principal objetivo do DRM ou GDD é bloquear o acesso a documentos na internet. Seus detratores consideram que a proposta burla o direito da pessoa que está comprando, representando algo tão ilegal quanto o próprio ato da cópia não autorizada. Rodrigues e Vieira (2015) e Ianzen, Pinto e Wildauer (2013) fazem parte de um grupo de pesquisadores que se posicionam de forma crítica ao bloqueio dos direitos do comprador. Outros pesquisadores participaram do “[...] dia internacional contra o DRM”, ocorrido em 2 de maio de 2016 ao redor do mundo, em uma luta pela aquisição de uma nova consciência sobre a gestão de direitos autorais (SOFTWARE LIVRE BRASIL, 2016). O volume de protestos pode dar uma boa ideia do desacerto da medida de bloqueio aos direitos de o comprador dispor do que adquiriu da maneira que melhor lhe aprouver. Isso fica claro quando é possível observar que grandes editoras buscam uma situação de aceitação da eliminação do DRM com a troca de uma proposta de atuação em uma linha denominada *fair play* (uso justo), que ainda se propugna a regulamentação de direitos autorais, o faz sem que os direitos individuais sejam eliminados. O governo se vê embaraçado em liberar legislação favorável, tanto para um lado, como para outro, mas o capital ainda força decisões favoráveis às indústrias. No campo político é que há alguma possibilidade de mudança, mas parece não haver, ainda, força para obtenção de sucesso na eliminação dessa situação de conflito. O governo também tem medo de ser controlado. Um dos aspectos curiosos, e que pode atuar como contra-argumentação, é o fato que a proteção contra a cópia torna o acesso ao material mais difícil do que seria de esperar, além do fato de que o usuário paga todas as despesas com a proteção, que não são de baixo custo.

Há a ilusão de que dispositivos especiais para leitura venham a resolver o problema. Eles são apenas limitadores que dificultam a cópia, mas a um custo que pode ser muito alto para as editoras: a perda dos clientes. Encriptação e outros tipos de proteção são inócuos frente a um *hacker* que, imediatamente após criar uma cópia, divulga o material para todos na rede. Todas essas defesas conduzem a um único fato: a verdade da limitação de acesso pelo usuário. Elas apenas ressaltam a importância de um tratamento diferenciado da proposta REA/PEA.

Outras pessoas trabalham em uma vertente conciliatória denominada “doutrina do uso justo” que pode ter aplicação imediata a recursos disponíveis na internet, local no qual as inovações tecnológicas sempre estão à frente de mudanças legislativas. Nesse aspecto, substituir uma lista taxativa que engessa o poder decisório dos juízes por uma abordagem mais flexível, trará possibilidade de adequação às particularidades de cada caso concreto. Com o intuito de inserir no ordenamento jurídico brasileiro o conceito de uso justo, a Associação Brasileira da Propriedade Intelectual (ABPI) propôs alteração do artigo 46 da Lei dos Direitos Autorais por meio de sua resolução n.º 67/2005 (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA PROPRIEDADE INTELECTUAL, 2005). A proposta foi redigida com a intenção de substituir o rol taxativo de limitações ao direito de autor por princípios gerais, tal como ocorre no direito norte-americano.

Dando continuidade a uma linha radical, a campanha Defective by Design (Defeituoso por Projeto) trabalha temas e ações diretas reunindo diversas linhas de opinião, todas elas desfavoráveis ao uso do DRM. O grupo de luta mais recente está contra o empacotamento do DRM no HTML5. São campanhas para as quais todas as pessoas, favoráveis ou desfavoráveis, devem dar atenção (DEFECTIVE BY DESIGN, 2016).

## A CODIFICAÇÃO DIGITAL OBJECT IDENTIFIER

Atualmente, recomendações colocadas pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e recomendadas nas obras registradas nos Currículos Lattes dos profissionais buscam garantir a permanência digital de obras indicadas via *links*, muitos dos quais, após algum tempo de uso, acabam por ser desativados e acabam por apresentar *links* quebrados<sup>2</sup> em outros documentos que os utilizam como referência. O DOI é representado por um código alfanumérico único e assinalado por uma agência internacional de registro<sup>3</sup> que identifica a produção científica como um conteúdo digital, garante sua persistência e proporciona um *link*



- 2 *Links* quebrados são aqueles que não levam o usuário a nenhum outro ponto, não permitindo que as atividades de navegação tenham continuidade e exigindo que a atividade seja reiniciada.
- 3 Crossref é a agência de registro oficial de identificador de DOI da International DOI Foundation.



que permite a localização na internet quando o recurso é citado em alguma produção intelectual. A codificação proposta atualmente é similar a uma Uniform Resource Locator (URL) tal qual é utilizada para identificação de páginas *Web*. Essa é mais uma garantia e é recomendável que todo o conteúdo de um repositório REA esteja sujeito a esse tipo de registro. A informação aqui apresentada pode ser considerada como um complemento a orientar os produtores de recursos educacionais e pesquisadores às vantagens da postagem de sua produção em repositórios REA/PEA.

## **REPOSITÓRIOS DE PRESERVAÇÃO DIGITAL**

Inicialmente orientada para uso em instituições de ensino públicas e, nos dias atuais, vista com interesse pelas instituições particulares como forma de aumentar a transparência junto a um mercado que se mostra cada vez mais competitivo, a preservação digital se faz presente entre as recomendações para criação de repositórios REA/PEA.

Para a criação desses repositórios, podem-se citar *softwares* ofertados como recurso livre tais como o Dspace, o ICA-AtoM e OJS, entre outros. O repositório de preservação digital pode ser considerado um recurso adicional para justificar a criação, o uso, a divulgação e a disseminação de recursos educacionais disponibilizados a professores, alunos e comunidade como materiais didáticos de alta qualidade.

A efetivação da criação desses repositórios passa a interessar às Instituições Particulares de Ensino Superior (IPES), o que pode aumentar o interesse na postagem de todo esse conteúdo, com base nos quatro graus de liberdade (4R) propostos para que eles possam ser considerados como REA/PEA.

## **OBJETOS DE APRENDIZAGEM INDEPENDENTES E FLEXÍVEIS**

Associados a rotas de aprendizagem que podem ser configuradas como PEA, com seus conteúdos licenciados como REA e com uma infraestrutura tecnológica e apoio financeiro, os objetos de aprendizagem desenvolvidos em múltiplas mídias surgem também como uma justificativa para a criação e uso de repositórios de REA. É possível considerar a remuneração do capital por meio de benefícios intangíveis, que a produção e a oferta ao mercado de

recursos educacionais de qualidade podem trazer em termos de melhoria, fixação e reconhecimento da marca das Instituições de Ensino Superior (IES), como uma instituição voltada para o atendimento dos anseios de necessidades sociais.

## NOVAS METODOLOGIAS

Um conjunto de novas metodologias de ensino e aprendizagem forma um novo contexto educacional, controlado por sistemas que estabelecem a universidade eletrônica ou a universidade virtual. Entre essas metodologias, podemos citar a evolução do uso de ambientes *b-learning* (*blended learning*) e *e-learning* (*electronic learning*) como forma de entregar processos educacionais; o uso de sala de aula invertida; a transformação das salas de aula em ambientes colaborativos (*peer instruction*); o uso de gamificação; o surgimento de agentes inteligentes com o uso de sistemas especialistas; a inteligência artificial mole<sup>4</sup>.

O fato de grande parte dos professores não ter formação ou competências específicas voltadas para a produção de materiais didáticos, com o surgimento de uma nova classe docente, os chamados professores coletivos, Belloni (2006) sugere que estes possam investir seu tempo na produção de materiais que, se não lhes trouxerem retorno com a venda de conteúdo, possam ser reconhecidos. Consegue-se, assim, um retorno adicional que pode superar o outro tanto em termos extrínsecos como intrínsecos.

Há grande expectativa em torno da prática da docência digital, realizada de forma independente, que pode vir a se tornar uma realidade frente ao imobilismo de algumas IES, no tocante ao respeito ao profissional docente como um intelectual transformador (GIROUX, 2011). Não são poucos os professores que, gradualmente, lançam o olhar nessa direção como forma de superar o estereótipo de imobilismo acadêmico e buscar novas formas de realizar seus trabalhos mais próximos de seus alunos e da comunidade.



4 Linha de pesquisa que considera como factível, no contexto atual, apenas sua utilização da Inteligência Artificial (IA) como sistema especialista, ainda sem a capacidade, não negada em um futuro próximo, da tomada de decisões, via uso de complexos algoritmos desenvolvidos com apoio das redes neurais, *Soft Artificial Intelligence* (QUORA, 2016, tradução nossa).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Parece definitivo que a internet, a *web 2.0*, as novas tecnologias e um processo de evolução tecnológica, cujo futuro se torna difícil antever, reque-rem uma nova visão da prática e ação docente, voltada para a efetivação da docência digital e da docência independente. Entre os desafios didáticos e pedagógicos colocados para esse novo professor, pode ser indicada, como um dos mais atraentes e recompensadores, a participação ativa na criação de repositórios REA/PEA.

Muitos docentes já se encaminham nessa direção voltado para a criação de uma nova sala de aula, melhor equipada e mais bem trabalhada em termos de atividades colaborativas. Além disso, a sala de aula passa a ser considerada um ambiente para a solução de problemas, sendo construída com apoio decisivo de projetos instrucionais desenvolvidos de forma a adaptar o conteúdo, a orientação e o acompanhamento ao aluno, de acordo com as características individuais e respeito ao ritmo de aprendizagem e nível cognitivo de cada um.

Para essa nova sala de aula, a abundância de materiais didáticos de qualidade, com acesso livre, com permissão para cópia e reconstrução, obedecendo às quatro liberdades (4R para os REA), se apresenta como uma proposta que pode transformar o desencanto que ronda as salas de aula tradicionais, tanto em termos de ausência de recursos tecnológicos e materiais de qualidade, quanto de uma ação proficiente do professor, na busca de uma aprendizagem ativa.

## REFERÊNCIAS

- AQUINO FILHO, G. F.; AMARAL, J. H.; SCHIMIGUEL, J. A importância do professor na educação a distância. **Atlante**: Cuadernos de Educacion e Desarrollo, Málaga, p. 1-4, 2015. Disponível em: <http://www.eumed.net/rev/atlan-te/2015/04/educacion-distancia.html>. Acesso em: 12 out. 2016.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA PROPRIEDADE INTELECTUAL. **Resolução nº 67/2005**. Direito Autoral: limitações ao direito de autor. Rio de Janeiro: ABPI. 20 out. 2005.
- BELLONI, M. L. **Educação a distância**. Campinas: Editores Associados, 2006.
- BRASIL. Lei nº 9.610, de 16 de fevereiro de 1988. Altera, atualiza e consolida a legislação sobre direitos autorais e das outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 139, n. 8, p. 3-9, 1988. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=11&data=20/02/1998>. Acesso em: 31 jan. 2019.
- CARBONI, G. C. Exageros da Lei de Direitos Autorais prejudicam o interesse público. **Consultor Jurídico**, [s.l.], 2002. Disponível em: [http://www.conjur.com.br/2002-jul-20/desafios\\_direito\\_autoral\\_tempos\\_internet](http://www.conjur.com.br/2002-jul-20/desafios_direito_autoral_tempos_internet). Acesso em: 12 out. 2016.
- CREATIVE Commons. **Perguntas frequentes** (FAQ), 2016a. Disponível em: <https://br.creativecommons.org/faq/>. Acesso em: 10 out. 2016.
- CREATIVE Commons. **Sobre as licenças**. 2016b. Disponível em: [https://creativecommons.org/licenses/?lang=pt\\_BR](https://creativecommons.org/licenses/?lang=pt_BR). Acesso em: 10 out. 2016.
- DEFECTIVE BY DESIGN.ORG. **Free Software Foundation campaigns**. 2016. Disponível em: <https://www.defectivebydesign.org/>. Acesso em: 22 out. 2016.
- DOWNES, S. **New Models of open and distance learning**. Stephen Downes, Caselman, 2016. Disponível em: <http://www.downes.ca/post/65705>. Acesso em: 12 out. 2016.
- DRUCKER, P. F. **The essential Drucker**: the best of sixty years of Peter Drucker's writings on management. New York: HarperCollins, 2009.
- GIROUX, H. **On critical pedagogy**. United Kingdom: Bloomsbury Academic, 2011.
- HOWE, J. W. **O poder das multidões**. Rio de Janeiro: Campus, 2008.
- IANZEN, A.; PINTO, J. S. P.; WILDAUER, E. W. **Os sistemas de proteção de direito digital (DRM): tecnologias e tendências para e-books**. 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/eb/article/viewFile/1518-2924.2013v-18n36p203/24519>. Acesso em: 12 out. 2016.

- LITTO, F. Educação Aberta. *In*: IIOSHI, T.; KUMAR, V. (org.). **Educação aberta: o avanço coletivo da educação pela tecnologia, conteúdo e conhecimento abertos**. São Paulo: Unip Interativa, 2014. p. 11-14.
- MATTAR, J. **A evolução das tecnologias da aprendizagem**. 2016. Disponível em: <http://joaomattar.com/blog/>. Acesso em: 12 out. 2016.
- MUNHOZ, A. S. **Ao conhecer o crowdfunding você não vai mais querer bancar sozinho nenhum novo lançamento**. 2015a. Disponível em: <http://br.blastingnews.com/tecnologia/2015/04/ao-conhecer-o-crowdfunding-voce-nao-vai-mais-querer-bancar-sozinho-nenhum-novo-lancamento-00330683.html>. Acesso em: 15 maio 2017.
- MUNHOZ, A. S. Prosumidores e a importância da leitura e escrita em ambientes digitais. **Valor Econômico**, [s. l.], 10 ago. 2020. Disponível em: <https://valoramazonico.com/2020/08/10/prosumidores-e-a-importancia-da-leitura-e-escrita-em-ambientes-digitais/>. Acesso em: 15 out. 2020.
- MUNHOZ, A. S. **Prosumidores**: um novo perfil de consumidor criado a partir da evolução tecnológica. 2015b. Disponível em: <http://br.blastingnews.com/tecnologia/2015/02/prosumidores-um-novo-perfil-de-consumidor-criado-a-partir-da-evolucao-tecnologica-00285749.html>. Acesso em: 22 out. 2016.
- OLIVEIRA, V. O crowdsourcing à frente da mídia colaborativa e democrática: uma perspectiva cidadã para a *Web 2.0*. *In*: CONFERÊNCIA BRASILEIRA DE MÍDIA CIDADÃO, 8., 2012, Brasília. **Anais** [...]. Brasília: Universidade Estadual do Centro-Oeste, 2012. Disponível em: <https://www.unicentro.br/redemc/2012/artigos/34.pdf>. Acesso em: 22 maio 2017.
- PALANGE, I. Os métodos de preparação de material para cursos on-line. *In*: LITTO, F. M.; FORMIGA, M. (org.). **Educação à distância: o estado da arte**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009. p. 379-385.
- QUORA. **Artificial general intelligence**. 2016. Disponível em: <https://www.quora.com/What-is-the-difference-between-soft-AI-and-hard-AI>. Acesso em: 22 out. 2016.
- RECURSOS EDUCACIONAIS ABERTOS. **Perguntas frequentes**: quais são as quatro liberdades dos REA? 2016. Disponível em: <http://www.rea.net.br/site/faq/>. Acesso em: 22 out. 2016.

- RODRIGUES, C. As interlocuções existentes entre os modelos de negócios para e-books em bibliotecas e o Digital Rights Management (DRM) no mercado editorial. 2015. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM CIÊNCIA DA INFORMAÇÃO, 16., 2015, João Pessoa. **Anais** [...]. João Pessoa: ANCIB, 2015. Disponível em: <http://www.ufpb.br/evento/lti/ocs/index.php/enancib2015/enancib2015/paper/view/2717/1171>. Acesso em: 22 out. 2016.
- SANTOS, S.; SALES, D. P.; PACKER, A. L. **Scielo adota CC-BY como atribuição principal de Acesso Aberto**. 2015. Disponível em: [http://blog.scielo.org/blog/2015/06/19/scielo-adota-cc-by-como-atribuicao-principal-de-acesso-aberto/#.V\\_zXYsmzOIU](http://blog.scielo.org/blog/2015/06/19/scielo-adota-cc-by-como-atribuicao-principal-de-acesso-aberto/#.V_zXYsmzOIU). Acesso em: 22 out. 2016.
- SIEMENS, G. **Learning and knowing in networks**: changing roles for educators and designers. 2008. Disponível em: <http://www.eurodl.org/materials/contrib/2013/Kropf.pdf>. Acesso em: 22 jul. 2018.
- SOFTWARE LIVRE BRASIL. **10 anos do dia Internacional contra o DRM**. 2016. Disponível em: <http://softwarelivre.org/portal/noticias/10-anos-do-dia-internacional-contra-o-drm>. Acesso em: 15 out. 2016.

{2}

**O CURSO PRÁTICAS  
EDUCACIONAIS ABERTAS  
COMO UMA REDE DE  
APRENDIZAGEM NA  
EDUCAÇÃO ABERTA**

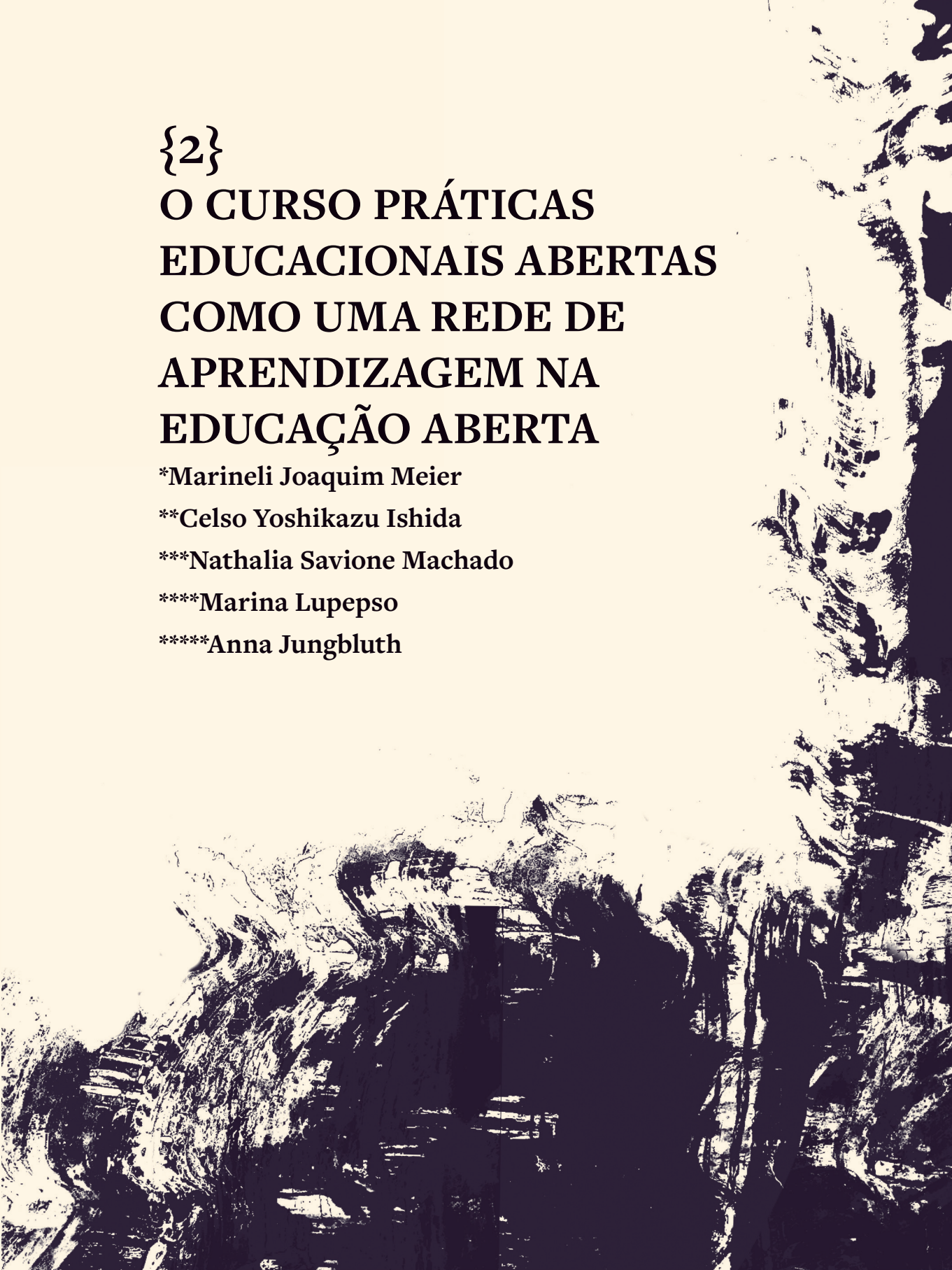
**\*Marineli Joaquim Meier**

**\*\*Celso Yoshikazu Ishida**

**\*\*\*Nathalia Savione Machado**

**\*\*\*\*Marina Lupepso**

**\*\*\*\*\*Anna Jungbluth**





\* Doutora em Enfermagem pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), mestra em Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e graduada em Enfermagem, com habilitação em licenciatura pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Atualmente é professora titular da Universidade Federal do Paraná (UFPR). Já atuou como coordenadora da Coordenação de Integração de Políticas de Educação a Distância (CIPEAD) e vice-líder do Grupo de Pesquisa Tecnologia e Inovação em Saúde: fundamentos para a prática profissional (TIS). Em 2015 foi bolsista da Fundação Carolina na Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) na Espanha, onde produziu PEA e MOOC.

\*\* Doutor em Métodos Numéricos em Engenharia pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), possui doutorado sanduíche em Matemática Aplicada pela Université Paris-Sud XI, é mestre na área de Informática pela UFPR e graduado em bacharelado na área de Informática pela UFPR. Atualmente trabalha como professor adjunto na UFPR e dispõe de experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Inteligência Artificial, atuando principalmente nos temas de computação evolucionária, aprendizado de máquina, mineração de dados, programação genética e classificação.

\*\*\* Doutoranda em Gestão da Informação pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), mestra em Educação e Novas Tecnologias pelo Centro Universitário Internacional (UNINTER) e graduada em Pedagogia pela Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG). Atualmente é coordenadora de políticas afirmativas na Superintendência de Inclusão, Políticas Afirmativas e Diversidade na UFPR e supervisora pedagógica no curso de extensão Triagem Neonatal. Atua, também, como membro dos grupos de pesquisa Observatório do Clima Institucional e Prevenção da Violência em Contextos Educacionais: Xará, do Núcleo de Estudos Afro-Brasileiros (NEAB) e Pesquisa Aplicada em Ciência, Informação e Tecnologia.

\*\*\*\* Mestra em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Especialista em Educação a Distância pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Graduada em Pedagogia pela PUCPR. Atua como pedagoga na UFPR. Tem experiência na área de Educação, com ênfase em Educação Superior, atuando principalmente nos seguintes temas: ensino superior, avaliação de cursos e educação a distância.

\*\*\*\*\* Mestra em Educação pela Universidade Tuiuti do Paraná (UTP), é pedagoga pela Universidade Federal do Paraná (UFPR) e atuou na Unidade Pedagógica da Coordenadoria de Integração de Políticas de Educação a Distância da Universidade Federal do Paraná (CIPEAD/UFPR).

## INTRODUÇÃO

Para contextualizar o tema proposto neste capítulo, é imprescindível introduzi-lo com base em alguns conceitos: Recursos Educacionais Abertos (REA), Práticas Educacionais Abertas (PEA), Cursos Massivos Abertos Online (MOOCs) e Educação Aberta. Também é necessário apresentar o Programa Paranaense de Práticas e Recursos Educacionais Abertos (REA Paraná).

Os REA compreendem materiais com finalidades educacionais e que estejam sob domínio público com licenças abertas, para que dessa forma sejam “[...] acessados, reutilizados, modificados e compartilhados livremente” (UNESCO, 2015, p. 1). A produção dos recursos educacionais está articulada ao seu ciclo de vida, que é caracterizado como: encontrar, criar, adaptar, usar e compartilhar (EDUCAÇÃO ABERTA, 2013).

Miao, Mishra e McGreal (2016) sinalizam o potencial transformador dos REA para o ensino superior e mencionam diretrizes para várias instâncias do sistema educacional dos países, governos e Instituições de Ensino Superior (IES), no qual recomendam que as IES promovam políticas de incentivo, disseminação, adoção de licenças abertas e o envolvimento de docentes e discentes nesse processo inovador.

Os MOOCs, conhecidos pelo acrônimo em inglês Massive Open Online Courses, possuem algumas características como: ser ofertado a um número ilimitado de participantes; ser acessível, isto é, sem custo; estar estruturado em formato *online* e não ter exigência de qualificações para o acesso ao curso. Há várias siglas sendo utilizadas para representar as diferentes possibilidades de cursos abertos (PATRU; BALAJI, 2016): Small Private Online Course (SPOC); Regional Open Online Course (ROOC); Tiny, Open-With-Restrictions Course Focused on Quality and Effectiveness (TORQUE) e Synchronous Massive Online Course (SMOC).

Frente à expansão dos cursos massivos, desde 2012, com milhões de estudantes usufruindo dessa possibilidade de acesso ao conhecimento, foi elaborado um material de conscientização aos líderes políticos dos países em desenvolvimento acerca das potencialidades desses cursos para o ensino superior e formação profissional (PATRU; BALAJI, 2016).

Atualmente, são dezenas de organizações e plataformas que suportam a proposta de oferta de MOOC espalhadas pelo mundo.

O Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Moodle) é uma dessas plataformas Learning and Content Management System (LMS) utilizada para o desenvolvimento de MOOC. Destacam-se, ainda, sete buscadores, diretórios e recursos (AMERICA LEARNING & MEDIA, 2016):

- a) Mooc.es;
- b) MoocLab.club;
- c) MOOC Rastreador;
- d) Mooc.ca;
- e) Classe Central;
- f) Lista MOOC;
- g) Coursetalk.

A educação aberta é recomendada no ensino superior e possui dez dimensões que destacam percepções e práticas associadas à sua incorporação. As dimensões básicas são: acesso, conteúdo, pedagogia, reconhecimento, colaboração e pesquisa. As dimensões transversais representam o eixo mestre para sua implementação e são: liderança, estratégia, qualidade e tecnologia (SANTOS; PUNIE; CASTAÑO-MUÑOZ, 2016). Essa abordagem amplia a visão da educação aberta à medida que a recomenda como uma estratégia institucional global, baseada nas dez dimensões inter-relacionadas apresentadas.

Entende-se que a prática educacional aberta é um elemento que sustenta a (re)utilização e a produção de REA e, por meio de políticas institucionais, promove modelos pedagógicos inovadores, respeitando e capacitando os alunos como coprodutores no seu caminho de aprendizagem (OPORTUNIDAD, 2014a, 2014b).

Nesse contexto da educação aberta foi idealizado o REA Paraná, que tem como objetivo disseminar as PEA e incentivar a produção e compartilhamento de REA. Trata-se de uma ação conjunta entre a Universidade Federal do Paraná (UFPR) e a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) iniciada em junho de 2013 e lançada oficialmente durante o Seminário de Educação Aberta da UFPR em novembro de 2014, ano em que o Programa foi consolidado mediante termo de cooperação entre as duas instituições de ensino. Em 2016, o Instituto Federal do Paraná (IFPR), a Universidade Estadual de Maringá (UEM), a Universidade Estadual de

Ponta Grossa (UEPG), a Universidade Estadual de Londrina (UEL) e a Universidade Federal da Integração Latino-Americana (UNILA) aderiram ao Programa, além de dois órgãos públicos: a Escola de Administração Fazendária do Paraná (ESAF/PR) e a Secretaria para Assuntos Estratégicos do Paraná (SAE/PR), totalizando nove integrantes.

O Programa é organizado com base em uma estrutura pedagógica, tecnológica, política e colaborativa, conforme prevê a Agenda Regional de Práticas Educacionais Abertas (OPORTUNIDAD, 2014a). Além de inúmeras estratégias educativas adotadas para disseminar as práticas e os REA, por meio de redes de aprendizagem, foram criadas políticas institucionais na UFPR, como as Resoluções n.º 10/14 e n.º 14/14 (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, 2014a, 2014b), que têm o objetivo de incentivar a produção de recursos e PEA na UFPR. Há nessas resoluções uma observação que estabelece 25% a mais de pontuação para fins de promoção e progressão na carreira do magistério superior na UFPR, “[...] quando se tratar de atividades de Recurso Educacional Aberto (REA) publicado no Repositório Institucional da UFPR” (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, 2014a, p. 17, 2014b, p. 16).

As políticas adotadas pela UFPR acerca do REA Paraná, como resoluções de incentivo aos REA, a criação de um repositório institucional de REA, formação continuada sobre o tema, entre outras ações, coadunam-se com as recomendações da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) e Commonwealth of Learning (MIAO; MISHRA; MCGREAL, 2016; SANTOS; PUNIE; CASTAÑO-MUÑOZ, 2016). Essas ações foram reconhecidas e o consórcio REA Paraná foi membro associado da Open Education Consortium (OEC).

Nesse contexto, foi idealizado o Curso PEA, que será objeto de estudo deste capítulo, caracterizado como uma rede de aprendizagem e um espaço formal de interlocução no qual os sujeitos envolvidos ampliam seus conhecimentos e interagem mediados pelas tecnologias de informação e comunicação.

O Curso PEA foi desenvolvido pela professora doutora Marineli Joaquim Meier, em 2015, e conta com 15 videoaulas elaboradas e gravadas na Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), dentro do Programa de Bolsas de Formação Permanente – Mobilidade de Investigadores

Brasileiros – Fundação Carolina na UNED<sup>1</sup> (UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA, 2015).

Após a produção dos vídeos, ocorreu no Brasil a finalização da organização do Curso PEA, realizada na Coordenação de Integração de Políticas de Educação a Distância (CIPEAD), vinculada à Pró-Reitoria de Graduação e Educação Profissional (PROGRAD) da UFPR, na qual foram selecionados inúmeros recursos educacionais básicos e complementares sobre as várias temáticas abordadas no curso para elaborar: o guia do curso; o guia do estudante; as atividades avaliativas; e organização do espaço virtual de aprendizagem.

O curso foi idealizado em consonância com os objetivos do REA Paraná, que prevê a disseminação das práticas e REA promovidos pela UFPR, e baseado nos documentos da Agenda Regional de Práticas Educacionais Abertas do projeto europeu “Práticas Educacionais Abertas: uma abordagem de base na América Latina e Europa para desenvolver um espaço comum de educação superior” (OPORTUNIDAD, 2014a).

A primeira oferta do curso aconteceu entre maio e junho de 2015 e foi estruturada pelas equipes da CIPEAD/PROGRAD e do REA Paraná. Na segunda oferta, professores e técnicos administrativos das instituições do estado do Paraná, que obtiveram a certificação na primeira oferta, compuseram a equipe responsável pela realização do curso como coordenadores e facilitadores. A terceira oferta ocorreu no segundo semestre de 2016 e foi destinada aos servidores docentes e aos técnicos-administrativos da UFPR. Tais ofertas podem ser observadas no Quadro 1. Em 2016, foram ofertadas mais mil vagas do Curso PEA<sup>2</sup> para a comunidade interna da UFPR.

Nesse contexto da educação aberta, o objetivo deste capítulo é descrever o planejamento, organização, implementação e avaliar as potencialidades e fragilidades do Curso PEA com base na avaliação dos cursistas.



- 1 Sob orientação do Dr. Santiago Castilho Arredondo e contribuição do Dr. Jordi Clarmonte (coordenador da Universidad Nacional de Educación a Distancia Abierta), de acordo com a proposta de investigação submetida Práticas e Recursos Abertos e suas implicações para a Educação a Distância (MEIER, 2015).
- 2 Foi estabelecida uma parceria da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior (CAPES) e Iniciativa Educação Aberta (Tel Amiel, Priscila Gonsales e Debora Sebrian) para remixar e atualizar o Curso PEA, para o âmbito do sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB) – Curso de Recursos Educacionais Abertos, ofertado como um curso gratuito e aberto, em 2018, pela CAPES/UAB.

Quadro 1 – Ofertas do Curso PEA (2015 e 2016)

Oferta	Período	Público	Equipe de Realização
1. <sup>a</sup>	Maio-Junho/ 2015	Comunidade acadêmica das universidades públicas do estado do Paraná.	CIPEAD
2. <sup>a</sup>	Outubro- Novembro/2015	Comunidade acadêmica das universidades públicas do estado do Paraná.	Parceria com vários professores e técnicos-administrativos das IES do estado do Paraná que obtiveram a certificação na primeira oferta.
3. <sup>a</sup>	Setembro- Outubro/2016	Servidores da UFPR.	CIPEAD

Fonte: Autoria própria.

## MÉTODO

A terceira oferta do Curso PEA foi planejada, organizada e implementada pela CIPEAD, em 2016, e disponibilizada no Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) da UFPR, o Moodle. Ao final, cada cursista respondeu a uma avaliação *online* com questões que abordavam o perfil do participante, a qualidade do curso e aspectos didáticos, pedagógicos, tecnológicos, midiáticos, de interação, de construção do conhecimento e sobre a metodologia adotada.

O questionário<sup>3</sup> continha 48 questões objetivas e abertas, sendo 8 delas relativas ao perfil do participante (7 e objetivas e 1 aberta) e as outras 40 (3 abertas e 37 objetivas) referentes às percepções sobre a organização do curso, ambiente AVA, ferramentas do AVA, material didático, comunicação e interação. Todos os participantes assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

As análises qualitativas e quantitativas possibilitaram a obtenção de alguns resultados. Os dados quantitativos foram tratados e analisados por meio de estatística descritiva, já os qualitativos identificavam as expectativas, potencialidades e fragilidades do curso e foram analisados seguindo os pressupostos de Saldaña (2013) utilizando-se o *software* ATLAS.ti<sup>4</sup>.

3 Disponível em: [goo.gl/E58Gww](http://goo.gl/E58Gww)

4 Disponível em: <http://atlasti.com/>



## RESULTADOS

Os resultados da pesquisa foram organizados por meio da descrição do curso e da apresentação e análise dos dados quantitativos e qualitativos.

### DESCRIÇÃO DA ORGANIZAÇÃO DO CURSO PEA

O curso teve como objetivo estimular o desenvolvimento de competências, como a conscientização sobre o potencial de adoção das PEA na prática acadêmica e docente; a familiarização com o Moodle, com os REA e com os MOOCs e promover a reflexão acerca das possibilidades de inovação da prática docente. Os temas foram organizados e distribuídos em 40 horas de curso, composto por quatro módulos didáticos (cada módulo com duas unidades temáticas) e duração de quatro semanas, além da semana inicial de ambientação, o Módulo 0. No Quadro 2, é possível verificar as atividades organizadas por módulo.

O curso foi desenvolvido em uma perspectiva de MOOC, ou seja, de forma massiva, aberta e *online*, apesar de ser restrito a um grupo específico. Ainda que não fosse aberto como a maioria dos MOOCs, foi mais uma iniciativa da UFPR como apoio à educação aberta.

Como na oferta do curso não foi prevista a figura de um professor e/ou tutor para mediá-lo, para um grupo de 200 participantes foi selecionado um facilitador com experiência em ofertas anteriores. A opção por esse formato exigiu um esforço importante dos cursistas no que diz respeito à organização do seu ritmo de estudo, com o planejamento das leituras e a realização das atividades, de acordo com sua agenda e durante o período de oferta do curso. O AVA Moodle, disponibilizado pela CIPEAD/UFPR, foi adotado como ambiente virtual de transmissão das aulas e todo o processo de comunicação ocorreu por meio de envio de *e-mails* massivos e fóruns de discussões, notícias, apresentações e dúvidas. A representação do curso no AVA é ilustrada na Figura 1. Nesses fóruns, o facilitador tinha como objetivo mediar e fomentar as discussões. E, para que essas trocas extrapolassem a sala de aula virtual, foi utilizada a rede social Facebook, na qual todos os cursistas poderiam se inscrever no grupo público (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, 2016).

Quadro 2 – Organização do curso, módulos, unidades e proposta de atividades

Módulo e unidades	Proposta de atividades avaliativas
<b>Módulo 0</b> Apresentação do curso	Semana de ambientação – fórum de apresentação, envio de mensagem, alteração de perfil e declaração de transferência de direitos autorais.
<b>Módulo 1</b> AVA <b>Unidade 1</b> – Moodle <b>Unidade 2</b> – REA Paraná	Fórum – reflexão sobre educação aberta.
<b>Módulo 2</b> REA <b>Unidade 3</b> – Repositórios de REA <b>Unidade 4</b> – REA	Fórum – experiência com um REA.
<b>Módulo 3</b> Fenômeno REA e MOOC <b>Unidade 5</b> – Compartilhando REA com o mundo <b>Unidade 6</b> – MOOC	Fórum – experiência com um MOOC.
<b>Módulo 4</b> Prática dos conhecimentos <b>Unidade 7</b> – AVA: uma possibilidade de inovação <b>Unidade 8</b> – Desafiando a mudança e inovando a prática docente	Fórum – perspectivas de aplicação sobre PEA.
Avaliação final do curso	Questões abertas e de múltipla escolha.

Fonte: Autoria própria.

Para as aulas, foram disponibilizados materiais audiovisuais, como um vídeo de apresentação do curso, vídeos introdutórios de cada módulo e as videoaulas de cada unidade, além de outros recursos educacionais, como entrevistas, tutoriais, *links* para revistas, materiais complementares, artigos, *e-books*, três materiais básicos de Língua Portuguesa e materiais adicionais complementares em português, inglês e/ou espanhol.



Figura 1 – Apresentação da tela inicial do Curso PEA



Fonte: Autoria própria.

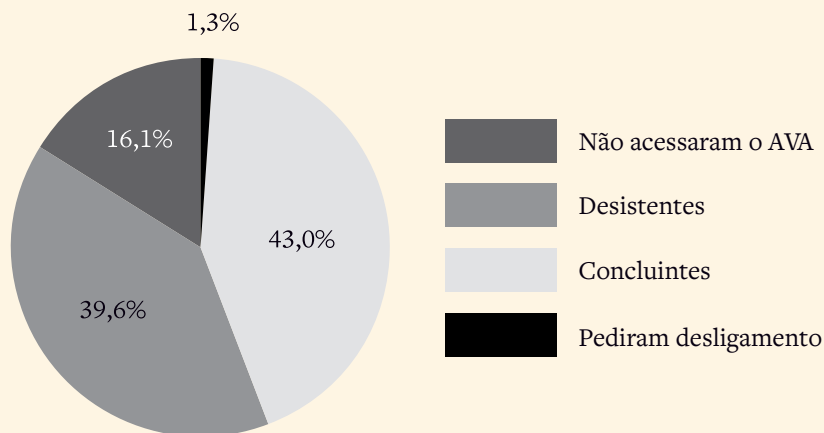
## APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS QUANTITATIVOS

Os resultados quantitativos obtidos na coleta de dados estão organizados nas seguintes categorias: perfil dos cursistas, faixa etária, gênero e formação acadêmica e logs: dados de acesso.

### Perfil dos cursistas

Participaram da oferta analisada 149 estudantes. Destes, 24 não acessaram a plataforma, 2 pediram o desligamento do curso por motivos pessoais, 59 foi o quantitativo de desistentes e 64 concluíram a oferta e receberam a certificação. Os 58 alunos que responderam à pesquisa são concluintes do curso. As porcentagens estão no Gráfico 1:

Gráfico 1 – Perfil dos cursistas

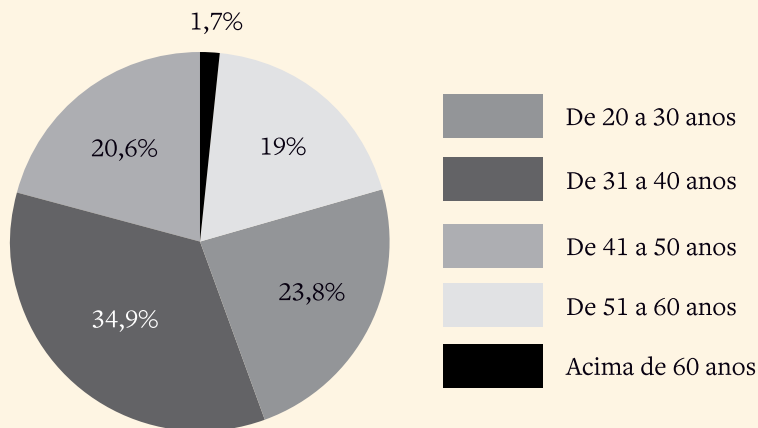


Fonte: Autoria própria.

## Faixa etária, gênero e formação acadêmica

Houve participação de interessados de todas as faixas etárias, a maioria entre 20 a 40 anos. É o que observamos no somatório dos componentes do Gráfico 2, que ultrapassa os 50%:

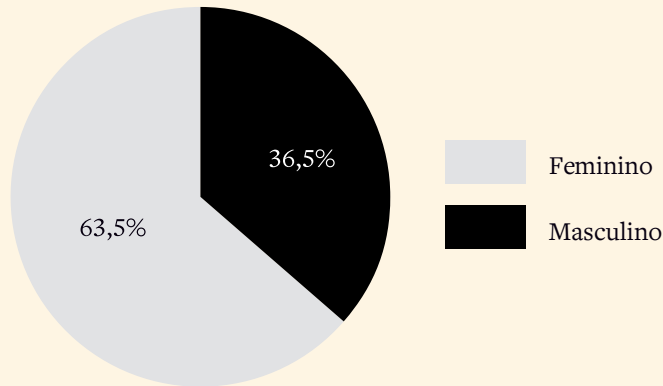
Gráfico 2 – Faixa etária



Fonte: Autoria própria.

Do total de participantes, 62% eram do gênero feminino, conforme se autodeclararam no Gráfico 3. Porém, o que chamou a atenção nessa análise foi a comparação por faixa etária, pois se observou que os homens eram mais jovens que as mulheres:

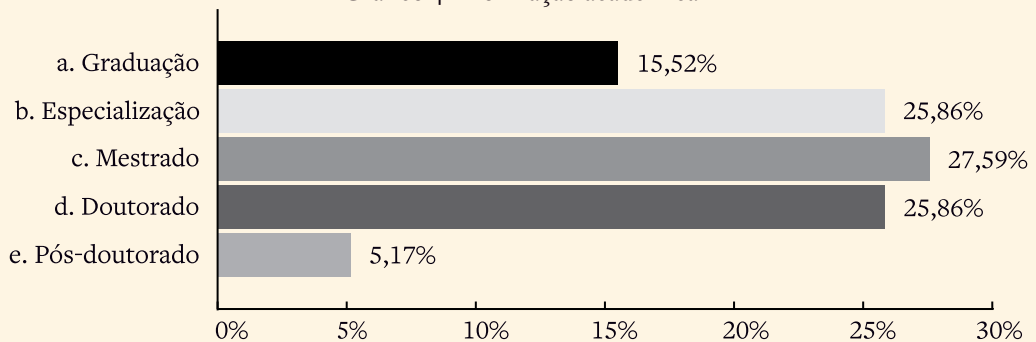
Gráfico 3 – Autoidentificação de gênero



Fonte: Autoria própria.

Quanto à formação, 31,03% dos respondentes possuem doutorado ou pós-doutorado e 15,52% possuem apenas graduação. Da faixa etária de 31 a 40 anos, 55% são graduados ou especialistas, enquanto na faixa de 20 a 30 anos, 28,57% dos respondentes possuem formação de graduação ou especialização. Na faixa de 41 a 50 anos, a porcentagem nessa formação é de 33,33% e, na faixa etária de 51 a 60 anos, são de 36,26%. A porcentagem de participantes por nível de qualificação pode ser encontrada no Gráfico 4:

Gráfico 4 – Formação acadêmica



Fonte: Autoria própria.

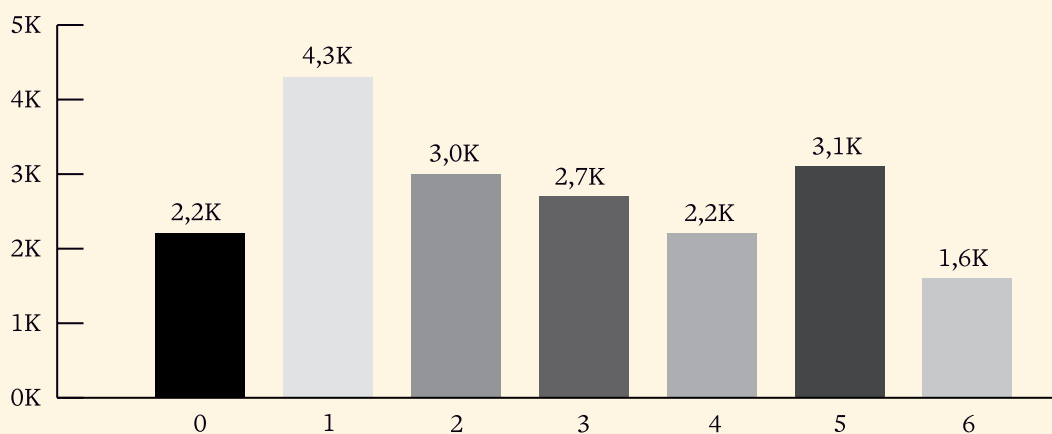
A maior parte dos participantes era formada pela categoria dos técnico administrativos, que somou 63,79%. Segundo o Censo da Educação Superior de 2015 (BRASIL, 2016a), 65,38% dos técnicos administrativos possuíam graduação ou especialização, 11,87% mestrado e 3,61% doutorado. Dos técnicos administrativos que responderam ao questionário, 61,11% possuíam

graduação ou especialização, 27,78% mestrado, e 11,11% doutorado. Observa-se que existe, proporcionalmente, uma participação maior desses profissionais com mestrado e doutorado. Quanto aos perfis dos professores, a proporção dos que possuíam mestrados e doutorados é semelhante à apresentada no censo de 2015 (BRASIL, 2016a).

### **Logs: Dados de acesso**

Cada ação do aluno no Moodle gera um registro, chamado de *log*, que armazena os dados das atividades realizadas pelo usuário dentro da plataforma. Uma lista com todos os *logs* foi obtida junto ao relatório do curso, disponível ao professor no Moodle versão 3.1. Foram analisados 19.144 registros de *log* (ou seja, quantitativo de cada um dos acessos no AVA ao longo do período de oferta do curso) de todos os 125 estudantes envolvidos. A média de número de registros na tabela de *log* para os aprovados foi de 244,83 (com 160,2902 de desvio padrão). O Gráfico 5 mostra a quantidade de registros de *log* por dia da semana. O zero refere-se ao domingo, o um à segunda-feira e assim por diante. Nota-se que o dia de maior movimentação de atividades é a segunda-feira. Apesar das atividades estarem abertas de forma permanente, cada fórum tinha datas predeterminadas para interação. As discussões iniciavam às segundas-feiras e finalizavam aos domingos, justificando os acessos intensos nas segundas-feiras.

Gráfico 5 – Registros de *log* por dia da semana



Fonte: Autoria própria.

## APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS QUALITATIVOS

As questões que tiveram seus resultados analisados qualitativamente foram as seguintes: (a) o curso atendeu às suas expectativas? (b) comente sua vivência no curso; (c) relacione detalhadamente as potencialidades do curso e (d) indique detalhadamente as fragilidades do curso.

Para a análise dessas questões, foram realizadas categorizações utilizando o *software* ATLAS.ti e elaborados três quadros que registraram as respostas mais frequentes quanto às seguintes categorias: (a) expectativas em relação ao curso; (b) potencialidades do curso e (c) fragilidades do curso.

### Expectativas em relação ao curso

Com relação às expectativas sobre o curso PEA, os resultados mais significativos estão explicitados no Quadro 3 e evidenciam que os elementos mais recorrentes foram os REA e as PEA:

Conforme o Quadro 3:

- O acesso aos materiais de qualidade foi essencial para o aprendizado e aprofundamento das temáticas tratadas. Na avaliação dos materiais, destacaram-se a riqueza do conteúdo e sua profundidade: Tive acesso a documentos muito interessantes, os quais possibilitaram meu desenvolvimento sobre o tema do curso (P31).
- Apresentou videoaulas explicativas conscientizando sobre as práticas educacionais abertas (P33).
- Os vídeos ajudaram bastante na compreensão dos temas abordados (P35).
- O material é riquíssimo (P38).

A interação entre os estudantes contribui para a experiência educacional, além de enriquecer e descentralizar os MOOCs, ajudar na construção de uma comunidade e a distribuir o conteúdo (PATRU; BALAJI, 2016). Com base em uma perspectiva conectivista, considera-se que os alunos aprendem uns com os outros, aspecto que confere importância às discussões e interações (PATRU; BALAJI, 2016). Os próprios cursistas registram a relevância da interação ao apontarem como positiva essa oportunidade:

Quadro 3 – Categorização dos elementos que representam as expectativas dos estudantes em relação ao curso

Expectativas <sup>5</sup>			
Atendeu às expectativas	Não atendeu às expectativas	Sem expectativas	Atendeu parcialmente às expectativas
<ul style="list-style-type: none"> <li>- REA</li> <li>- PEA</li> <li>- Materiais</li> <li>- Aprendizado</li> <li>- Interação</li> <li>- MOOC</li> <li>- Práticas pedagógicas/profissionais</li> <li>- Ferramentas</li> <li>- Exemplos práticos</li> <li>- Organização do curso</li> <li>- Conclusão de um curso em Educação a Distância (EAD)</li> <li>- AVA</li> <li>- Acesso à informação</li> <li>- Motivação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PEA</li> <li>- Exemplos práticos</li> <li>- Materiais</li> </ul>	Desconhecimento da temática	Exemplos práticos REA

Fonte: Autoria própria.

- Foi fascinante vivenciar os conhecimentos dos colegas, principalmente a equipe que auxiliou no processo de aprendizagem das ferramentas, contribuiu muito para me ajudar na utilização da plataforma Moodle (P42).
- O fórum possibilitou a interação com os demais alunos (P33).
- As postagens nos fóruns permitiram que, além de me empenhar para as respostas, me obrigou a interagir mais com as pessoas, o que foi bem importante para minha formação (P15).
- [...] além de possibilitar a interação com os outros participantes. Com isso, podemos conhecer a realidade dos outros participantes, assim como suas impressões e opiniões a respeito dessa nova modalidade de ensino aprendizagem (P41).



5 Cada respondente pode ter apontado mais de uma expectativa.

O formato do curso foi mencionado como um fator positivo para a conclusão visto que é de curta duração.

- Minha expectativa era terminar um curso em EAD (P34).

Muitos cursistas relataram que não criaram expectativas por não terem ideia do que seria tratado ou por desconhecerem como seria fazer um curso a distância, uma vez que ainda não haviam participado dessa modalidade flexível de educação, que desenvolve atividades educativas em lugares e tempos distintos e é mediada por diferentes tecnologias (BRASIL, 2016a). Outros enfatizaram que descobriram um novo mundo e desconheciam a importância dos MOOC.

- Superaram minhas expectativas. Não tinha noção da importância dos MOOC, dos REA (P5).
- Não tinha muitas expectativas, até por desconhecimento do assunto que seria abordado no curso (P4).
- Com esse curso descobri um novo universo que certamente será muito importante para o meu aprendizado (P11).
- Eu não tinha expectativas sobre o curso, porque eu não fazia uma ideia definida do que era um Moodle e o que viria a encontrar no conteúdo sobre práticas educacionais abertas. Será que só interessaria aos professores? (P2).

O aprendizado obtido durante o curso foi um dos elementos mais citados pelos cursistas no que se refere ao atendimento das expectativas.

- Aprendi bastante sobre os conceitos de PEA, REA, MOOC e Educação Aberta (P37).
- Para mim, foram dias de muita ‘excitação’ intelectual. Percebo-me bastante absorvida pela rotina de trabalho e estava curiosa para ter acesso à informação sobre os PEA (P55).

Percebe-se nas respostas que a maioria dos estudantes desconhecia os elementos REA, PEA e MOOC e que, ao longo do curso, foram aprendendo a respeito e descobrindo seu potencial transformador. Os apontamentos dos estudantes corroboram a concepção da UNESCO de que o “[...] conceito de REA surgiu com grande potencial para apoiar a transformação da educação”, pela facilidade de acesso a esses recursos digitalizados por meio da internet (KANWAR; UVALI-TRUMBI, 2011, p.5, tradução nossa). Muitos afirmaram mudanças na prática pedagógica ao longo do curso e que o conhecimento

adquirido foi e será muito significativo e útil para sua vida pessoal e profissional. Essas mudanças são previstas pela educação aberta e são sinalizadas pelas publicações recentes que destacam seu poder transformador (PATRU; BALAJI, 2016; SANTOS; PUNIE; CASTAÑO-MUÑOZ, 2016; UNESCO, 2015; 2016b).

Segundo a UNESCO e a Commonwealth of Learning (MIAO; MISHRA; MCGREAL, 2016), os MOOCs são concebidos para inúmeros (centenas) participantes e estruturados de acordo com os objetivos de aprendizagem previamente estabelecidos. Ainda que os MOOCs estejam inseridos em um longo processo histórico de educação aberta e ampliação do acesso, representam um cenário mais recente de inovação, visto que surgiram em 2008<sup>6</sup> e só a partir de 2012 se difundiram significativamente pelo mundo. Trata-se, portanto, de uma temática nova, que foi trabalhada no curso, permitindo aos estudantes conhecer a concepção e os principais buscadores de MOOCs.

- [...] aprendi o que significam os REA e o movimento PEA. Pude também avaliar, sob novas perspectivas, o que é um MOOC, uma vez que, antes, só havia participado deles como discente (P6).
- Com o curso, pude me sentir mais confiante em modificar minhas práticas pedagógicas fugindo da forma tradicional que sempre utilizei (P15).
- Me deu novas sugestões, ferramentas para utilizar em minhas práticas e fiz novas descobertas (P18).

Algumas respostas estavam relacionadas ao não atendimento ou atendimento parcial das expectativas. O curso não tem o propósito de esgotar a temática tratada, pelo contrário, ele objetiva descortinar um tema atual e indica muitas referências para pesquisa e aprofundamento.

- Penso que seria ainda melhor se houvesse relatos de professores que começaram a aplicar os REA em seus planos de ensino, como eles buscaram os materiais e qual foi o resultado. Exemplos práticos sempre acrescentam (P27).
- Achei que seria mais dinâmico. Tive dificuldade para acessar alguns conteúdos (vídeos) e isso me fez perder o interesse, pois entendo que um curso online tem que oferecer melhores recursos (P44).
- Esperava dicas práticas de uso dos REA (P53).



6 **Connectivism and Connective Knowledge** foi o primeiro MOOC, criado pelos educadores Stephen Downes e George Siemens em 2008 (MARQUES, 2013; POWELL; YUAN, 2013).



Observou-se que alguns cursistas levantaram propostas de cunho prático, o que deixaria o curso mais atrativo e significativo. Foi apontada a falta de dinamicidade do curso, que ocorreu, eventualmente, pela falta de objetos de aprendizagem interativos e quebras em *links*.

## Potencialidades do Curso

Os resultados mais significativos estão explicitados no Quadro 4 e evidenciam as respostas sobre as potencialidades do curso PEA, que foram agrupadas nas duas categorias recorrentes: 1) organização do Curso e 2) uso e aprendizado. Esta última, dividida em duas temáticas: a) uso e aprendizado de REA e b) uso e aprendizado de PEA:

Quadro 4 – Categorização dos elementos que representam as potencialidades do curso

Potencialidades <sup>7</sup>		
Organização	REA	PEA
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ritmo do curso</li> <li>- Flexibilidade de horário para estudo</li> <li>- Estrutura do curso no AVA (acesso, dinamismo, dos módulos, barra de progresso, bem organizado)</li> <li>- Metodologia e didática</li> <li>- Possibilidade de aprendizagem</li> <li>- Tempo (adequado)</li> <li>- Grande número de vagas</li> <li>- Clareza</li> <li>- Formato de MOOCs (todos os módulos acessíveis)</li> <li>- Uso do Facebook</li> <li>- Uso das ferramentas (vídeos, fóruns, diários)</li> <li>- Equipe executora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Possibilidade de inclusão social e digital e melhoria na prática docente</li> <li>- Uso e produção de REA</li> <li>- Conceitos e princípios de REA</li> <li>- Licenças abertas</li> <li>- Uso do REA Paraná</li> <li>- Conhecimento de buscadores de REA</li> <li>- Repositórios</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Repositório</li> <li>- Melhoria na prática docente</li> </ul>

Fonte: Autoria própria.



7 Cada respondente pode ter apontado mais de uma potencialidade.

Quanto à organização do curso, vários elementos foram citados, conforme descreve o Quadro 4. Alguns participantes detalharam em suas respostas as principais potencialidades do curso, como é o caso dos participantes P2, P5 e P13:

- Inspirar a utilizar REA e MOOCs para aprender e ensinar; entender conceitos que envolvem os PEA; compartilhar experiências e fornecer dicas de conteúdos de qualidade (P2).
- Os assuntos abordados, os vídeos esclarecedores, os textos complementares, os fóruns, o conteúdo oferecido (P5).
- Eu, particularmente, gosto muito deste formato de curso *online*, a distância. Penso que as principais potencialidades deste curso dizem respeito à flexibilidade do aluno na organização do horário, à interatividade desse modelo, à gratuidade e facilidade de acesso (em qualquer hora e em qualquer lugar), além do tema, que abre horizontes para pensar em efetivar ambientes virtuais também na prática cotidiana de atuação profissional (P13).

A organização do curso está diretamente vinculada ao seu planejamento, que oportuniza a reflexão sobre a prática educativa, levando em consideração como será o desenho do curso, a linguagem, as estratégias de ensino e aprendizagem, os recursos tecnológicos que serão utilizados e como será realizado o acompanhamento dos cursistas (GIUSTA; FRANCO, 2003). Portanto, a forma de organização do curso pretendeu promover a flexibilidade, respeitando o ritmo de aprendizado de cada um, a troca de informações e compartilhamento de experiências por meio das interações nos fóruns. Pensando no controle do ritmo do estudante, do tempo e das atividades, foi inserida uma barra de progresso no AVA, que auxiliou os cursistas a gerenciarem seu ritmo de estudo.

Quanto aos REA, foram apontadas possibilidades que estão em consonância com os pressupostos da UNESCO (KANWAR; UVALI-TRUMBI, 2011), como a inclusão social e digital e a melhoria na prática docente, entre outras possibilidades indicadas no Quadro 4.

- Para leigos no assunto, acho que este é o curso, pois, através dele, é possível compreender o fenômeno REA, como funcionam as PEA, o que é, como é, quem pode fazer e como fazer MOOC. Ensina também sobre os tipos de licença, os passos para alimentar o REA Paraná. Achei um curso bem prático (P8).

- Divulgar as potencialidades das PEA e a disponibilidade de Recursos Educacionais Abertos enquanto elementos que possibilitam inclusão social, inclusão digital e melhoria das práticas docentes, na medida que ampliam a disponibilidade de recursos a serem usados na rotina pedagógica. O ritmo em que o curso ocorre é satisfatório e os materiais disponibilizados são adequados para a inserção no tema (P6).

No módulo 2 do curso, foi realizado um fórum sobre REA, no qual os cursistas deveriam selecionar um recurso educacional aberto e analisar algumas características, como o tipo de licença, o público-alvo, a maneira como o recurso pode ser utilizado, entre outras questões norteadoras. Além de realizar o que foi proposto nas tarefas, alguns participantes refletiram efetivamente sobre o seu processo de pesquisa e o que encontraram em sua área de conhecimento.

- Navegando pelo site de REA UFPR, fiquei impressionada pela quantidade de assuntos que ainda podem ser incluídos no acervo. Inclusive, na pesquisa por assunto, não localizei trabalhos que abordassem temas dentro da minha área de atuação aqui na instituição (talvez eu não tenha realizado a pesquisa corretamente), o que foi meio decepcionante, mas também me motivou a contribuir de alguma forma e me fez pensar em coisas para publicar (P18).

Propor esse tipo de pesquisa aos estudantes os fizeram conhecer alguns buscadores e repositórios de REA, como também verificar as áreas que mais produzem e as que ainda são carentes de REA.

Quanto às PEA, a potencialidade apontada foi o compartilhamento de formação, o material didático e a prática educacional aberta propriamente dita.

- Além de definir conceitos importantes da educação a distância, permitiu uma maior prática de utilização e compreensão do Moodle, maior inovação em minhas práticas pedagógicas, e a forma de avaliação de fóruns permitiu maior interação com os colegas e facilidade na hora de executar as atividades propostas (P15).
- O maior potencial é de inspirar o movimento de educação aberta. Ou seja, de nos inspirar a ser facilitadores/mediadores como tutores no binômio ensino/aprendizagem remota. Em minha formação em Biblioteconomia, já temos esse ideal humanístico de universalidade da educação e de abertura de códigos de recursos para exploração da virtualização do ensino/aprendizagem na *web*. Assim, esse curso só tende a melhorar nossa participação no conectivismo (P45).

Portanto, com base nas participações nos fóruns e dos resultados das avaliações do curso, que indicam as potencialidades, constata-se que muitos cursistas conseguiram desenvolver uma das competências previstas, que tratava da familiarização com o Moodle, com os REA e os MOOCs (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ, 2016).

## Fragilidades do Curso

As fragilidades mais relevantes dizem respeito à organização do curso e aos materiais, conforme ilustra o Quadro 5.

A dificuldade dos discentes em compreender o formato do curso foi um fator determinante no que diz respeito às fragilidades. O *layout* do curso no AVA Moodle desagradou a muitos cursistas, que colocaram a forma de distribuição dos objetos de aprendizagem no AVA como um fator que desencadeou desânimo e desestimulou a participação.

Quadro 5 – Categorização dos elementos que representam as fragilidades do curso

Fragilidades <sup>8</sup>		
Organização	Não há fragilidades	Material
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Linguagem pedagógica</li> <li>- Tempo do curso (curto)</li> <li>- Estrutura do curso no AVA (dificuldade de navegação, poluição visual, acesso ao AVA)</li> <li>- Número de alunos</li> <li>- Superficialidade</li> <li>- Avaliação da aprendizagem e feedback</li> <li>- Atividades (não diversificadas e quantidade insuficiente)</li> <li>- Uso do Facebook</li> <li>- Uso das ferramentas (mensagens, diários etc.)</li> <li>- Formato de MOOC (muitos não compreenderam)</li> <li>- Envio de mensagens por e-mail</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vídeo (aprofundar, diversificar professores, quantidade insuficiente, ausência de legenda do vídeo em língua estrangeira, acesso, falta de dinamismo e vídeos longos)</li> <li>- Textos extensos</li> <li>- Falta de material didático próprio</li> </ul>

Fonte: Autoria própria.



8 Cada respondente pode ter apontado mais de uma fragilidade.

A dificuldade dos discentes em compreender o formato do curso foi um fator determinante no que diz respeito às fragilidades. O *layout* do curso no AVA Moodle desagradou a muitos cursistas, que colocaram a forma de distribuição dos objetos de aprendizagem no AVA como um fator que desencadeou desânimo e desestimulou a participação. Portanto, esse é um fator que precisa ser repensado, uma vez que o AVA precisa proporcionar “[...] o redimensionamento do ensinar e do aprender” (ARAÚJO JÚNIOR; MARQUESI, 2009, p. 358). Ainda segundo os autores, os objetos devem “[...] permitir uma aprendizagem mais eficiente por meio da interação e da prática dos conceitos de um conteúdo” (ARAÚJO JÚNIOR; MARQUESI, 2009, p. 359). O *software* utilizado, o Moodle, é conhecido por seu caráter livre, “[...] executado em um ambiente virtual acessível pela internet ou de rede local” e “[...] permite a criação de cursos *online*, com opção de várias páginas de disciplinas, grupos de trabalho e comunidades de aprendizagem” (CARDOSO, 2015, p. 6).

- O ambiente virtual moodle desse curso não é atrativo. Para chegar ao fórum e entender como poderia participar, foi apenas por sorte, não havia clareza para onde direcionar-se (P2).
- Demorei um pouco para compreender a arquitetura do curso como fóruns, arquivos, vídeos e outros. Mas consegui compreender onde estava cada coisa (P20).
- Só tenho uma ressalva, não necessariamente com relação aos conteúdos ou ao andamento do curso, mas com relação ao AVA: em alguns casos, achei difícil achar *links* para o que pretendia (P6).

Os comentários dos cursistas em relação ao AVA servem de indicador para repensar o *layout* do curso, ou seja, a disposição dos materiais, a aparência do Moodle e a organização dos módulos.

Nos relatos, fica evidente que muitos cursistas desejavam uma facilitação mais próxima da figura do tutor convencional. Para Moreira (2009), o tutor ou o mediador tem a incumbência de orientar as discussões, mediar conflitos, além de promover situações de aprendizagem que favoreçam a interação. Entretanto, o autor esclarece que as funções do tutor variam conforme a proposta pedagógica do curso. No Curso PEA, o facilitador exerceu o papel de mediador pedagógico por meio do envio de mensagens e lembretes aos alunos, fazendo articulações textuais nos fóruns, instigando a discussão, esclarecendo dúvidas e conduzindo os cursistas ao debate do tema em questão.

A equipe organizadora do curso optou pela disponibilização de quatro fóruns avaliativos, que objetivaram o compartilhamento de informações e permitiram a livre interação entre os participantes. Não é incomum ocorrerem críticas à exigência de tarefas semanais na forma escrita. A falta de diversificação das ferramentas utilizadas nas tarefas foi objeto de julgamento, assim como o excesso de interação foi considerado um ponto negativo por um participante:

- Para alunos introvertidos, a constante interação pode ser um problema. Pessoas como eu não gostam muito de interagir, mandar mensagens para desconhecidos, participar de fóruns como ‘a hora do café’ (P27).
- Achei que deveria ser exigida a participação dos alunos por meio de outras atividades e não apenas pelos fóruns (P25).
- As atividades dos módulos deveriam ser diversificadas e não somente fóruns. Poderiam ser colocados questionários com perguntas com respostas discursivas e também objetivas para que fossem mais explorados os recursos disponibilizados (P43).
- Apesar de acreditar que atividades em fóruns tendem a estimular uma discussão, acredito que o número excessivo de fóruns tenha sido uma fragilidade do curso. Talvez um número maior de atividades individuais que fossem avaliadas formalmente tornasse o aprendizado mais significativo (P47).

Entretanto, mesmo havendo um excesso de interação para alguns participantes, para outros houve falta de contato. No planejamento de um curso a distância, a interação é essencial, uma vez que o estudante é um sujeito ativo no processo de ensino e aprendizagem (GIUSTA; FRANCO, 2003).

A opção pela utilização dos fóruns precisará ser adequada à quantidade de cursistas inscritos na plataforma, pois esse foi um fator que dificultou a interlocução entre os participantes.

- Por ser um curso ofertado a um número alto de alunos, por vezes a interação se torna difícil, pois não é fácil acompanhar mais de 100 postagens em um fórum. Se como aluno já é complicado, nem imagino para a tutoria. Mas sei que a proposta é de um MOOC, então é mais uma questão de adaptação para mim (P16).
- O que mais me atrapalha é a dificuldade no acompanhamento das discussões no fórum. É muito fácil ‘se perder’ e não ler respostas importantes de diferentes colegas (P31).

Quanto aos materiais, foram apontadas fragilidades em relação às

video aulas, como aprofundamento dos temas, diversificação de professores, quantidade insuficiente de vídeos (mesmo havendo mais de 15 videoaulas), ausência de legendas nos vídeos em língua estrangeira, dificuldade de carregamento dos vídeos e falta de dinamismo. Além das críticas feitas às videoaulas, foram apontadas fragilidades quanto ao material textual no que diz respeito ao tamanho dos textos e à falta de textos autorais.

A ausência de fragilidades foi apontada por 20% dos cursistas e merece destaque, visto que, para eles, o curso tem muitas possibilidades de aplicação e de divulgação do conhecimento.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O capítulo teve como objetivo descrever a organização de um curso sobre PEA, o perfil dos estudantes e as principais potencialidades e fragilidades apontadas pelos participantes.

No geral, as expectativas dos cursistas foram atendidas, e o interesse foi mantido, tendo em vista que foram abordados os temas esperados sobre REA, PEA e MOOC, considerados inovadores e pertinentes; e ainda devido à organização do curso, aos materiais de qualidade oferecidos e às possibilidades de interação.

As potencialidades avaliadas pelos cursistas sinalizam a relevância da temática tratada, indicando possibilidades do curso para a difusão da educação aberta na comunidade acadêmica e para uma mudança da cultura institucional. A organização e o formato do curso, inclusive por ser ofertado na modalidade *online*, também foram potencialidades observadas pelos cursistas.

Apesar da avaliação positiva sobre a organização do curso, este também foi um aspecto citado no que diz respeito às fragilidades, como críticas quanto ao *layout* do ambiente virtual e à predominância de fóruns. Consideram-se tais aspectos como desafios, para que, em próximas ofertas, o curso seja organizado com tarefas diversificadas e com formato que torne o ambiente mais agradável e amigável, propiciando novas aprendizagens. Tais questões implicam em investimento na elaboração de materiais audiovisuais mais dinâmicos, diversificados e acessíveis.

Os resultados da pesquisa revelam fundamentalmente a pertinência de manutenção de cursos a distância que tratem da temática das PEA, constituindo-se como uma rede de aprendizagem na educação aberta.

## REFERÊNCIAS

- AMERICA LEARNING & MEDIA. **32 plataformas y proveedores MOOC**. 2016. Disponível em: <http://www.americalearningmedia.com/edicion-047/531-tes-ter/7339-plataformas-y-proveedores-mooc>. Acesso em 30 nov. 2016.
- ARAÚJO JÚNIOR, C. F.; MARQUESI, S. C. Atividades em ambientes virtuais de aprendizagem: parâmetros de qualidade. *In*: LITTO, F. M.; FORMIGA, M. (org.). **Educação a distância: o estado da arte**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009. p. 358-368.
- BRASIL. Ministério da Educação. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Censo da Educação Superior 2015**. Brasília, 2016. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/censo-da-educacao-superior>. Acesso em: 15 jan. 2017.
- BRASIL. Resolução n.º 1, de 11 de março de 2016. Estabelece Diretrizes e Normas Nacionais para a Oferta de Programas e Cursos de Educação Superior na Modalidade a Distância. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 153, n. 49, p. 23-24, 14 mar. 2016b. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=14/03/2016&jornal=1&pagina=23&totalArquivos=92>. Acesso em: 26 ago. 2019.
- CARDOSO, M. K. **Tecnologia para interação digital: ambiente virtual de aprendizagem (Moodle)**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2015. v. 1.
- DECLARAÇÃO de cidade do Cabo para Educação Aberta: abrindo a promessa de Recursos Educativos Abertos. 15 set. 2007. Disponível em: <http://www2.abed.org.br/documentos/ArquivoDocumento539.pdf> Acesso em: 13. jan. 2017.
- EDUCAÇÃO aberta. **Recursos Educacionais Abertos (REA)**: um caderno para professores. Campinas, 2013. Disponível em: <http://educacaoaberta.org/cadernorea/>. Acesso em : 16 maio 2017.
- GIUSTA, A. S.; FRANCO, I. M. (org.). **Educação a distância: uma articulação entre a teoria e a prática**. Belo Horizonte: Editora PUC Minas, 2003.
- KANWAR, A.; UVALI-TRUMBI, S. (ed.). **A basic guide to open educational resources (OER)**. Paris: Unesco: Commonwealth of Learning, 2011. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000215804>. Acesso em: 25 jan. 2017.
- MARQUES, J. A short history of MOOCs and distance learning. **MOOC News & Reviews**, Apr. 2013. Disponível em: <http://mooconewsandreviews.com/a-short-history-of-moocs-and-distance-learning/>. Acesso em: 15 dez. 2016.



- MEIER, M. J. **Práticas e recursos abertos e suas implicações para a educação a distância**. Madrid: Fundação Carolina, 2015.
- MIAO, F.; MISHRA, S.; MCGREAL, R. Introduction. *In*: MIAO, F.; MISHRA, S.; MCGREAL, R. (ed.). **Open educational resources: policy, costs and transformation**. Paris: Unesco: Commonwealth of Learning, 2016. p. 1-15. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pfo000244365>. Acesso em: 4 nov. 2016.
- MOREIRA, M. G. A composição e o funcionamento da equipe de produção. *In*: LITTO, F. M.; FORMIGA, M. (org.). **Educação a distância: o estado da arte**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2009. p. 370-378.
- OKADA, A.; BARROS, D. M. Estilos de aprendizagem na educação aberta online. *In*: SILVA, M.; PESCE, L.; ZUIN, A. (org.). **Educação online: cenário, formação e questões didático-metodológicas**. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2010. p. 157-184.
- OPORTUNIDAD. **Agenda Regional de PEA**. 2014a. Disponível em: <http://www.oportunidadproject.eu/pt/recursos/regional-agenda>. Acesso em : 4 nov. 2016.
- OPORTUNIDAD. **Projeto OportUnidad é co-financiado apoio da Comissão Europeia no âmbito do programa EuropeAid ALFA III 2012-2014. 2014b**. Disponível em: <http://www.oportunidadproject.eu/pt/>. Acesso em: 4 nov. 2016.
- PATRU, M.; BALAJI, V. (ed.). **Making sense of MOOCs: a guide for policy-makers in developing countries**. Paris: Unesc Unesco: Commonwealth of Learning, 2016.
- POWELL, S.; YUAN, L. **MOOCs and open education: implications for higher education**. [Bolton]: University of Bolton, 2013. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/265297666\\_MOOCs\\_and\\_Open\\_Education\\_Implications\\_for\\_Higher\\_Education](https://www.researchgate.net/publication/265297666_MOOCs_and_Open_Education_Implications_for_Higher_Education). Acesso em: 15 dez. 2016.
- SALDAÑA, J. **The coding manual for qualitative researchers**. Londres: Sage, 2013.
- SANTOS, A. I.; PUNIE, Y.; CASTAÑO-MUÑOZ, J. **Opening up education: a support framework for higher education institutions**. Seville: Joint Research Centre, 2016.
- UNESCO. **Diretrizes para recursos educacionais abertos (REA) no Ensino Superior**. Paris, 2015. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pfo000232852?posInSet=1&queryId=fb7e9b69-4bcb-4b11-805f-d9ce34723a73>. Acesso em : 3 dez. 2016.
- UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN A DISTANCIA. **Prácticas educacionales abiertas: MOOC curso online masivo abierto**. Madrid, 2015. Disponível em: <https://canal.uned.es/series/5a6f3602b111f142f8b4569>. Acesso em: 5 dez. 2016.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão. **Resolução n.º 10/14**. Estabelece os critérios de avaliação para fins de promoção e progressão na Carreira do Magistério Superior na Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2014a. Disponível em: [http://cppd.ufpr.br/portal/wp-content/uploads/2019/06/resolucao\\_10\\_14\\_cepe\\_progressao\\_magisterio\\_superior\\_na\\_ufpr.pdf](http://cppd.ufpr.br/portal/wp-content/uploads/2019/06/resolucao_10_14_cepe_progressao_magisterio_superior_na_ufpr.pdf). Acesso em : 15 dez. 2016.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão. **Resolução n.º 14/14**. Estabelece os critérios de avaliação para fins de progressão funcional e promoção por titulação e desempenho acadêmico dos docentes da Carreira do Magistério do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico na Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2014b. Disponível em: <https://bityli.com/jIxRl>. Acesso em: 15 dez. 2016.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. **Planejamento do curso Práticas Educacionais Abertas - PEA**. Curitiba, UFPR, 2016.

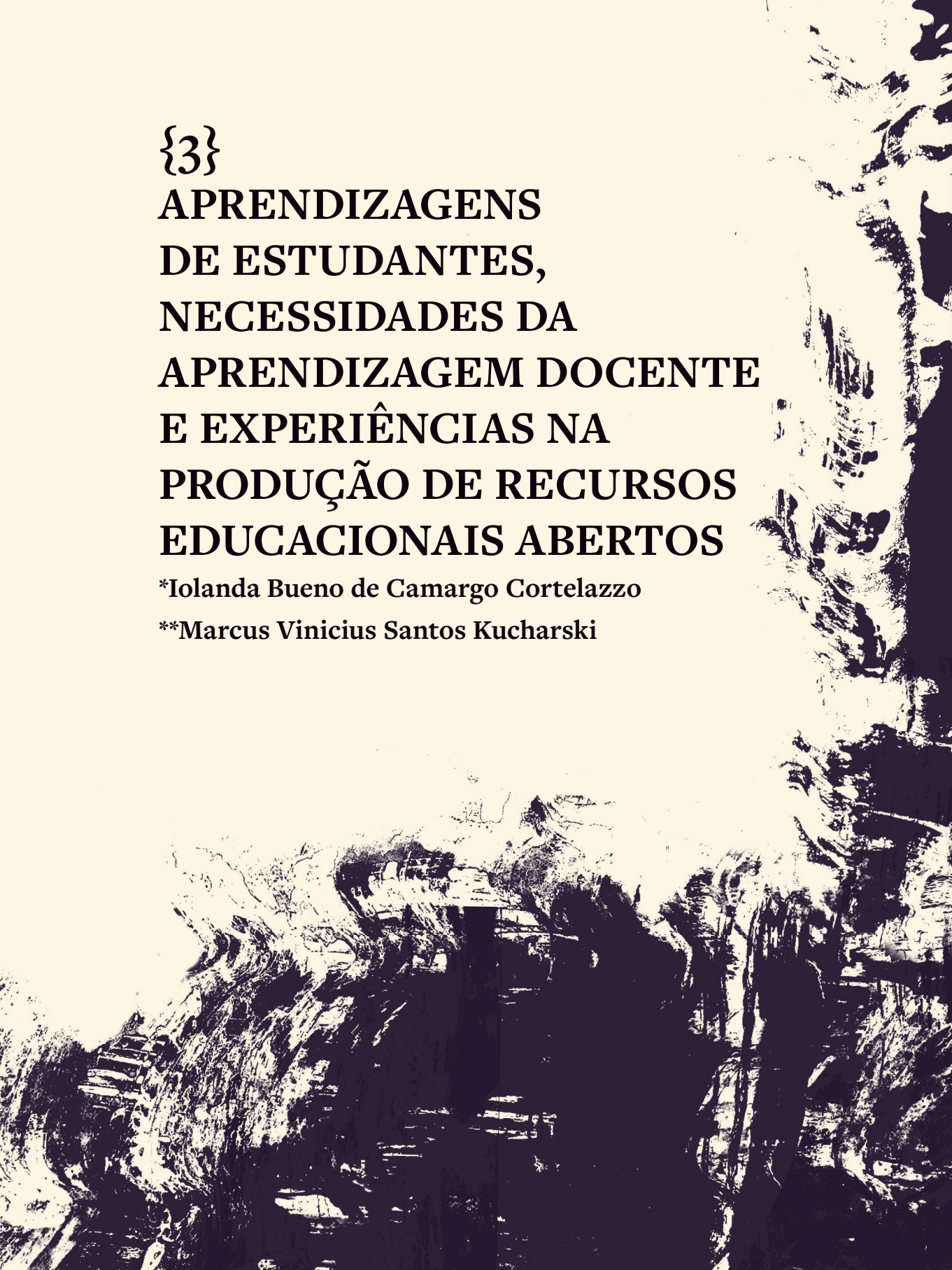


{3}

**APRENDIZAGENS  
DE ESTUDANTES,  
NECESSIDADES DA  
APRENDIZAGEM DOCENTE  
E EXPERIÊNCIAS NA  
PRODUÇÃO DE RECURSOS  
EDUCACIONAIS ABERTOS**

**\*Iolanda Bueno de Camargo Cortelazzo**

**\*\*Marcus Vinicius Santos Kucharski**



\* Doutora e mestra em Educação pela Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (FEUSP). É professora associada da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e atua como líder do Grupo de Pesquisa Inovação, Desenvolvimento e Aplicação de Tecnologias Digitais na Educação. É membra da Comissão Estadual do Programa de Formação Inicial em Serviço dos Profissionais da Educação Básica dos Sistemas de Ensino Público (Profucionário) da Secretaria Estadual de Educação do Paraná e sócia-fundadora da Associação Brasileira de Educação a Distância (ABED). É autora de livros, artigos e Recursos Educacionais Abertos (REAs), já participou da Comissão de Elaboração da proposta de Projeto do Curso de Pedagogia com ênfase na Educação Científica e Tecnológica da UTFPR, no campus Curitiba, onde foi coordenadora de Tecnologia na Educação.

\*\* Doutor e mestre em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), tendo se dedicado à pesquisa da prática profissional docente e suas técnicas e tecnologias em todos os seus âmbitos, tanto no ensino presencial quanto na educação à distância. Possui licenciatura em Letras Português-Inglês pela PUCPR, licenciatura em Pedagogia pela Universidade Pitágoras (Unopar) e em História pelo Centro Universitário Cesumar (UniCesumar). Atualmente é professor adjunto da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), lotado no Departamento de Educação (DEPED-CT), onde coordenou e lecionou no curso de pós-graduação lato sensu em Tecnologias, Comunicação e Técnicas de Ensino do sistema Universidade Aberta do Brasil (UAB), bem como lecionou no curso de Pós-Graduação em Inovação e Tecnologia na Educação (INTEDUC), da UTFPR.



## INTRODUÇÃO

O cenário educacional brasileiro exige uma ação pedagógica que se contraponha às dinâmicas tradicionais (fechadas e rígidas) ou às ditadas por modismos e executadas por poucos aficionados.

Faz-se necessário que os professores, profissionais sérios e competentes, com ética profissional e espírito de corpo, comprometam-se com novas dinâmicas de educação, com alta qualidade e inclusão. Tais dinâmicas podem assustar alguns docentes por perderem o monopólio do conhecimento e das habilidades específicas, bem como o desenvolvimento da autonomia dos estudantes e a perda do poder de manipulá-los. As Práticas Educacionais Abertas (PEA), os Recursos Educacionais Abertos (REA), os Massive Open Online Course (MOOC) e a sala de aula invertida são dinâmicas de educação aberta e de protagonismo orientado dos estudantes.

Em 2015, líderes de 150 nações reuniram-se em Nova Iorque e, durante a Cúpula sobre o Desenvolvimento Sustentável, assinaram a Agenda 2030, que apresenta 17 objetivos a serem alcançados até aquele ano. O Objetivo 4 da Agenda, de assegurar educação inclusiva e equitativa e promover oportunidades de aprendizagem permanente para todos, estabelece que educadores, gestores e demais profissionais da educação precisam estar comprometidos. Contudo, boa parte dos professores e estudantes dos cursos de licenciaturas, bacharelados e tecnologias desconhece essa Agenda, bem como muitas das novas abordagens de ensino e de uso das tecnologias digitais.

Em artigos, sites e movimentos disponíveis na *web*, encontram-se pessoas e instituições comprometidas com o Objetivo 4 da Agenda. Na Tasmânia, no Canadá e em países europeus há grupos, ministérios e universidades com projetos envolvendo seus jovens estudantes, professores e comunidades, não só na discussão da Agenda, como também na execução de planos para atingirem suas metas. Esses grupos trabalham não só com foco no Objetivo 4, mas também resgatam o estudo e a articulação desse com os outros 16 objetivos da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2015).

Com a educação de alta qualidade e inclusiva, crianças, jovens, adultos e idosos, independentemente de raça, gênero, idade ou credo, podem se tornar autônomos, decidir suas escolhas e responder por elas, seja no âmbito da política, da religião ou da filosofia, e se tornar profissionais diferenciados,

trabalhar com competência e ter uma vida digna com o fruto do seu trabalho. A educação inclusiva e de boa qualidade permite ao ser humano quebrar o ciclo da pobreza, romper com as desigualdades, ter uma vida mais sustentável, mantendo sua autonomia como profissional e como cidadão. Essa educação desenvolve as competências de empregabilidade, de empreendedorismo e/ou de inovação que possibilitam ao ser humano fazer sua escolha laboral, adaptar-se ao contexto de trabalho e social e tornar-se profissional e cidadão competente. Seres humanos competentes na leitura de mundo, na construção de seu próprio conhecimento, de habilidades e na compreensão de suas potencialidades podem, de forma colaborativa ou cooperativa, tornar a vida e o planeta mais sustentável.

A educação aberta não exclui a educação formal; os professores que se tornarem competentes nessa modalidade poderão, também, orientar seus estudantes para utilizá-la como complemento e, como egressos da educação escolar, continuar aprendendo e desenvolvendo-se profissionalmente.

As tecnologias digitais propiciam acesso a uma profusão de recursos disponibilizados na web via internet por meio de computadores desktop, *notebooks*, *tablets* e *smartphones*. Ampliam-se as possibilidades de construção de conhecimentos e novas produções na solução de problemas do cotidiano em diferentes áreas da saúde, da construção civil, da indústria de bens duráveis, do agronegócio; enfim, em todos os campos de atividades humanas.

Em contrapartida, ampliam-se significativamente as responsabilidades dos professores nas instituições de ensino médio, de ensino técnico profissional e de educação superior – sejam faculdades livres, centros universitários e universidades. A utilização dos artefatos tecnológicos e das informações precisa passar pelo crivo de uma heurística séria e responsável de estudantes, cuja autonomia seja desenvolvida e instigada por professores líderes, que preparam profissionais abertos às múltiplas visões de pensamento, diferentes metodologias e múltiplas aplicações.

À medida que os professores se abrem para as possibilidades tecnológicas digitais emergentes, podem utilizá-las na sua própria aprendizagem e levar seus estudantes a refletirem sobre o seu papel de simples consumidores de conhecimento e de tecnologia. No seu planejamento de ensino, podem introduzir atividades e formular projetos que instiguem os estudantes a serem produtores de novos conhecimentos e de novas tecnologias. Ainda que não

queiram ser produtores de tecnologias e de recursos, os professores precisam atuar como produtores de conhecimento, orientadores e avaliadores de seus estudantes.

A partir desse cenário, para que se possa implicar a articulação do tripé básico da universidade: ensino, pesquisa e extensão, é preciso buscar projetos e atividades que objetivem a aprendizagem significativa por meio da produção de recursos educacionais. Quando os professores compreendem que da necessidade social, profissional ou pedagógica podem ensinar seus estudantes utilizando recursos educacionais produzidos por eles mesmos (professores e estudantes) e aplicáveis à solução de problemas reais, conseguem criar conexões entre a teoria e a prática. Podem, ainda, demonstrar que, ao se aprofundarem de forma sistematizada para resolverem os problemas emergentes durante o processo de criação e de desenvolvimento, estão realizando pesquisa. Se os professores entenderem que essa produção surgida em uma situação real pode ser aplicada na resolução de problemas reais e que essa aplicação resultará na validação do recurso educacional, estarão realizando a extensão.

Nesse contexto, este capítulo trata de uma experiência institucional da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), em relação à preparação de professores e estudantes nos primeiros passos para as modalidades de educação a distância e de educação aberta: Programa de Apoio à Produção de REA. Em outubro de 2013, a Coordenação de Tecnologia na Educação (COTED), campus Curitiba, representada por sua coordenadora, assumiu o acompanhamento do Programa, por meio de uma pesquisa-ação no período de duração do Edital 2013/2014, que foi prolongado até junho de 2016, época da finalização do terceiro Edital 2015/2016. O objetivo geral dessa pesquisa era apresentar algumas indicações e possibilidades de utilização e produção de recursos educacionais com as tecnologias digitais como expressão da aprendizagem significativa dos estudantes no decorrer de sua formação escolar, além da aprendizagem e do desenvolvimento de novas habilidades dos docentes como parte de seu desenvolvimento profissional. A questão norteadora da pesquisa-ação é: “Quais contribuições a produção de REA no campus Curitiba trouxe para a aprendizagem dos estudantes e dos professores?”.

Os procedimentos metodológicos para a coleta de dados permitiriam a triangulação necessária para a validação dos mesmos e dos resultados da



análise: a página no Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Moodle) para gerenciar cada edição, onde os professores e bolsistas puderam dialogar sobre o projeto; o relatório final de cada bolsista e de cada professor; o Recurso Educacional Digital (RED) ou Recurso Educacional Aberto; e anotações sobre as apresentações de alguns REA em eventos. A análise de dados proposta baseou-se na perspectiva fenomenológica, que busca a emergência dos eixos significativos no discurso dos participantes e sua interpretação a partir da análise de conteúdo de Bardin (2011).

Assim, neste capítulo, apresentam-se, inicialmente, as bases teóricas sobre educação aberta e REA, informações sobre os procedimentos metodológicos da pesquisa, seguidas da descrição da organização do Programa de Apoio à Produção de REA pela Pró-Reitoria de Graduação e Educação Profissional (PROGRAD) da UTFPR, sua aplicação e desdobramentos no campus Curitiba no período de outubro de 2013 a outubro de 2016; reflexões sobre os resultados do Programa a partir da análise dos dados coletados e algumas considerações que poderão orientar a replicação do Programa. O foco está nas aprendizagens de estudantes e de docentes com vistas à utilização de inovações pedagógicas e tecnológicas, como a produção dos REA para o desenvolvimento de competências de empregabilidade e empreendedorismo.

## **DA TEORIA À PRÁTICA E A ABERTURA INSTITUCIONAL PARA A REALIZAÇÃO**

Na década de 1960, considerando o rádio e a televisão como meios de alcance de boa parte da população, na Inglaterra, surgiu uma nova modalidade de ensino na educação superior para tentar apoiar a inclusão de pessoas de menor poder aquisitivo na universidade e atender à capacitação para o trabalho, visto haver mão de obra disponível, mas não preparada com competências de empregabilidade. Na época, os setores conservadores da educação superior resistiram a essa modalidade, da mesma forma que, na atualidade, o corpo docente das universidades públicas também se coloca resistente tanto à apropriação das tecnologias digitais como tecnologia educacional como à utilização de novas metodologias de ensino que tornem seus estudantes autônomos e inovadores.

A modificação no papel tradicional da universidade é uma necessidade que busca dar o ritmo suficiente para o acompanhamento da própria modificação acelerada da sociedade e de suas relações e cenários pessoais e profissionais – algo que estava previsto por Touraine (1970, p. 9, grifo nosso), quando chamava a futura organização social que antevia a sociedade pós-industrial, em que o crescimento social e econômico seria “[...] mais o resultado dum conjunto de factores sociais do que da simples acumulação do capital”, dependendo, “[...] mais directamente do que outrora, **do conhecimento, e, portanto, da capacidade que a sociedade tem de criar criatividade**”. O filósofo ocupava-se de preparar seus leitores para uma sociedade altamente tecnologicada em que a indústria agrícola e manufatureira (em todos os seus segmentos) não mais seria capaz de prover os empregos necessários à subsistência de grande parte da humanidade, enquanto o verdadeiro diferencial seriam as competências de criar soluções para a circulação das informações e conhecimentos e para a resolução cada vez mais rápida e automatizada dos problemas mais comuns do cotidiano. Qualquer semelhança com a atual configuração social da chamada Sociedade do Conhecimento está longe de ser mera coincidência.

Tal paradigma social, confirmado e atualizado pelo mesmo autor em outra obra (TOURAINÉ, 2006), encontraria seu agente privilegiado em um sujeito em constante luta para não perder sua subjetividade diante das forças sociais mais fortes de outrora e, ao mesmo tempo, não deixar de se perceber como parte de um todo social complexo em que todos dependem de todos, apesar de as categorias sociais tradicionais de análise não mais existirem com fronteiras tão bem definidas:

[...] este sujeito consciente de si não se reduz absolutamente a uma atitude de meditação interior, de busca de si mesmo pela eliminação das influências que o mundo exterior exerce sobre o eu; ele se afirma sobretudo lutando contra aquilo que o aliena e o impede de agir em função da construção dele mesmo. O sujeito pessoal luta contra as formas de vida social que tendem a destruí-lo, mas igualmente contra o tipo de individualismo que é manipulado pelos estímulos dos mercados e programas (TOURAINÉ, 2006, p. 26).

Para que possa efetivamente agir com tamanha desenvoltura e independência intelectual, o indivíduo, para essa nova sociedade, deve ter suas neces-

sidades formativas comuns a todos os outros indivíduos equilibradamente trabalhadas com suas particularidades e interesses pessoais para seu melhor desenvolvimento. Além disso, necessita ser exposto à oportunidades formativas para que possa experimentar, desde muito cedo, tanto o papel de receptor quanto o de processador e criador de conhecimentos significativos aplicáveis à resolução de problemas pessoais e coletivos. Dessa forma, faz-se fundamental, portanto, de um processo educativo essencialmente aberto e de múltiplas possibilidades (educação presencial tradicional, a distância, mista, livre, ubíqua, entre outras).

Desde a primeira década de 2000, no contexto internacional, a educação aberta apoiada pelas tecnologias digitais apresenta uma nova configuração. No sentido lato da palavra aberta, no âmbito de uma nova ecologia do conhecimento que, segundo Batson, Paharia e Kumar (2008, p. 91), “[...] se caracteriza por acesso irrestrito a recursos educacionais, escolha e mudança de contexto e clientela do ensino superior”, bem como retoma o caráter social da aprendizagem.

Essa nova ecologia do conhecimento permite o desenvolvimento de “[...] arquiteturas abertas em projetos de *software*, espaços de leitura e estrutura organizacional” (BATSON; PAHARIA; KUMAR, 2008, p. 91), e consequentes projetos de apoio à inovação não intencional<sup>1</sup>. A aprendizagem aberta leva os professores a perceberem o “[...] processo de aprendizagem e ensino visível, mais aparente como um trabalho em processo” (BATSON; PAHARIA; KUMAR, 2008, p. 94, grifo nosso). Essa ecologia permite que a aprendizagem aconteça em diferentes ambientes, como na escola, nas redes sociais, na praça ou em qualquer outro lugar. O novo termo ubiquidade<sup>2</sup> passa a ser utilizado por pessoas que se preocupam com a aprendizagem para além do binômio ensino e aprendizagem na escola. Os autores supracitados enfatizam ainda a possibilidade de diferentes “eus” emergirem nessas conexões na aprendizagem social virtual: “O eu virtual, o eu empreendedor abrem um contexto social muito maior para o ensino e aprendizagem” e enfatizam que “[...] o ensino superior precisa aprender a usar melhor as oportunidades de aprendizagem social” (BATSON; PAHARIA; KUMAR, 2008, p. 92).



1 Essa frase refere-se a uma inovação não fomentada, não prevista, mas de que a estrutura aberta possibilita o surgimento.

2 Entre outros, Santaella (2010).

Na mesma direção, Amiel (2012) considera que a educação aberta depende tanto de instituições, sistemas e recursos educacionais quanto de práticas abertas, de uma cultura de compartilhamento e de transparência que se apropriem dos espaços tradicionais ou que desenvolvam novos ambientes educacionais. Na discussão sobre ambientes abertos e novas mídias, o autor comenta sobre as diferenças entre os espaços escolares em todo o Brasil e sobre as políticas educacionais referentes à introdução de tecnologias nas escolas públicas, e enfatiza que a característica aberta do movimento de educação aberta não se conflita com a estrutura atual da escola vigente, ainda que, paradoxalmente, a ponha em xeque o tempo todo: “A Educação Aberta é uma tentativa dialógica em que as configurações de ensino e aprendizagem emergentes coexistem e ao mesmo tempo desafiam a lógica e a estrutura da escola” (AMIEL, 2012, p. 26).

Ainda no contexto da educação aberta, Iiyoshi e Kumar (2008) apontam como positivo o aumento de conexão por meio das tecnologias digitais entre estudantes fora da sala de aula, uma vez que essas conversações, por meio das redes sociais, permitem uma remixagem, “[...] tais como a imitação, o compartilhamento e a colaboração” (IYOSHI; KUMAR, 2008, p. 21), desenvolvendo elementos de autoria e propriedade de criações *online*.

Com relação à ampliação da participação coletiva, faz um interessante comentário acerca do que denomina desenvolvimento como função da liberdade criativa, alinhavando bem os princípios e pensadores vistos até o momento:

O aspecto essencial do desenvolvimento como liberdade [...] está na noção de crescimento econômico combinado com o desenvolvimento democrático que surge da participação coletiva – e não somente das elites em capacidade exclusiva – valorizando oportunidades nascidas das capacidades pessoais de quem se autoaprimora pela educação<sup>3</sup> (ALESSANDRINI, 2015, p. 425, tradução nossa).

Assim, a concepção de utilização das tecnologias digitais aplicadas à educação, na educação escolar formal ou na educação aberta, que considere o estudante como coprotagonista de sua aprendizagem, possibilita a



3 “The key aspect of development as freedom – which also recalls the title of Sen’s volume – lies in the idea of economic growth combined as democratic development arising out of everyone’s participation – thus not of the elite on an exclusive basis – to opportunities in terms of people’s capabilities, for they improve themselves through education and training” (ALESSANDRINI, 2015 p. 425).

aprendizagem para além da teoria. Permite a realização de projetos colaborativos de aplicação da teoria na prática com base nos interesses dos estudantes e dos professores e da necessidade da comunidade.

Nesse contexto, desenvolvem-se os MOOC e as PEA. Os MOOC são utilizados por alguns professores para o apoio a estudantes que estão na educação superior, mas não têm domínio suficiente de conhecimentos ou habilidades necessárias para seu bom desempenho no curso. Também é opção de pessoas que querem se aprofundar em um tema específico, mas não desejam frequentar um curso regular. São oferecidos na modalidade a distância e podem ser ofertados de forma aberta. Já as PEA aliam as possibilidades da educação aberta como um todo, dos MOOC ou dos REA, para engendrar a aprendizagem significativa.

Por outro lado, Ishibashi, Yanata e Nomakuchi (2015) alertam para o fato de que, mesmo que o investimento constante em MOOC possa aprimorar os níveis educacionais e ajudar a resolver algumas desigualdades educacionais, nos Estados Unidos da América (origem da cultura dos MOOC e maior desenvolvedor de plataformas do tipo), cerca de 90% das pessoas que iniciam tais cursos abandonam as aulas em torno da metade do tempo. De nossa parte, tal informação não vem como depoimento contrário à eficácia do método. Ainda que faltem dados consolidados de pesquisa sobre tal nível de desistência, parece-nos argumentável que, sendo construídos como estruturas abertas, não lineares, reiterativas e reaproveitáveis, grande parte dos participantes pode ter encontrado o que procurava sem ter cumprido todos os módulos de todos os MOOC. Eis um risco de aplicarmos métodos de avaliação de resultados tradicionais em plataformas não tradicionais de aprendizagem.

Com isso, destacam-se na pesquisa os REA definidos pela UNESCO (2011) como:

[...] materiais de ensino, aprendizado e pesquisa, em qualquer suporte ou mídia, que estão sob domínio público, ou estão licenciados de maneira aberta, permitindo que sejam utilizados ou adaptados por terceiros. O uso de formatos técnicos abertos facilita o acesso e reuso potencial dos recursos publicados digitalmente. Recursos educacionais abertos podem incluir cursos completos, partes de cursos, módulos, livros didáticos, artigos de pesquisa, vídeos, testes, *software*, e qualquer outra ferramenta, material ou técnica que possa apoiar o acesso ao conhecimento.

Santana, Rossini e Pretto (2012, p. 13) enfatizam a característica de abertura dos REA como um dos pilares da educação aberta na apresentação do seu livro *Recursos Educacionais Abertos: práticas colaborativas políticas públicas*.

Aqui entra de forma decisiva o conceito de recursos educacionais abertos. É aberto porque é livre, como liberdade, é aberto porque permitem outros voos e outras produções, é aberto porque permite a remixagem e, em última instância, é aberto porque entende a diferença como um valor a ser enaltecido e não simplesmente aceito ou considerado.

Os autores enfatizam que os REA são licenciados, indicando as possibilidades de reuso, redistribuição, readaptação e remixagem de acordo com seus produtores.

Segundo Santos (2012), o que diferencia os REA de outros recursos é o licenciamento aberto, que permite a autores e demais pessoas que venham a usá-lo ficarem despreocupadas com a questão de direito autoral, com a obrigação de se darem os créditos ao autor do recurso educacional utilizado.

No Brasil, em 2 de junho de 2011, foi apresentado pelo deputado Paulo Teixeira à Câmara de Deputados, em Brasília, o Projeto de Lei registrado como PL 1513/2011<sup>4</sup>, regulamentando os recursos educacionais produzidos por servidores (por exemplo, professores) que deveriam ser licenciados de forma aberta se produzidos no exercício da função:

IV – Recurso Educacional Aberto: Entendem-se como Recursos Educacionais Abertos os Recursos Educacionais licenciados e disponibilizados à sociedade sob uma Licença Livre. [...]. Art. 5.º: As obras intelectuais previstas no artigo 6.º da Lei n.º 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, e, especificamente aquelas resultados do trabalho de servidor público em regime de dedicação exclusiva ou parcial, incluindo professores e pesquisadores da rede pública e de universidades, no exercício de suas funções, quando equivalentes a Recursos Educacionais, não poderão ser objeto de licenciamento exclusivo a entes privados e deverão ser, nos termos desta Lei, disponibilizadas e licenciadas para a sociedade por meio de Licenças Livres (BRASIL, 2011, p. 2).



4 Verificando o trâmite do PL 1513/2011, constatou-se que, em 22 de março de 2017, ainda estava em discussão na Câmara dos Deputados, tendo sido passado para a vista ao Deputado Átila Lira em 7 de dezembro de 2016.

Ao se pesquisar sobre esse Projeto de Lei (2017), esta autora se surpreendeu com a permanência da PL 1513/2011 em discussão na Câmara dos Deputados por mais de cinco anos. A surpresa é ainda maior agora, no momento de revisão deste texto, quando, ao buscar informações de como ele se encaminhou, constata que não foi publicado ou arquivado em definitivo. Diante daquele contexto em 2017, questionava-se tanto o empenho de professores não trabalharem nessa perspectiva de produção aberta, bem como se os professores nas licenciaturas das instituições de ensino superior conheciam essa modalidade de educação aberta e a importância dos (REA). Questionava-se, ainda, a concepção desses professores, de seus coordenadores e diretores em relação ao efetivo emprego dos recursos públicos para o retorno à sociedade da produção realizada nas instituições de ensino superior. Questionava-se, e ainda se questiona, a indiferença dos docentes nos diferentes níveis de educação escolar em relação à ação dos seus representantes nas diferentes Câmaras: Municipal, Estadual e Federal e no Senado Federal.

Em paralelo à política de incentivo da produção e utilização de REA, as competências de empregabilidade e empreendedorismo estão sendo foco de atenção nos programas europeus, na Austrália e no Canadá na tentativa de atender a Agenda 2030 estabelecida em 2015 pelos mais de 150 países signatários, entre eles o Brasil.

A competência de empregabilidade inclui habilidades de comunicação, desenvoltura, atenção e busca de esclarecimentos, habilidade para buscar *feedback*, bem como habilidade digital no uso das ferramentas *online* para demonstrar seu conhecimento e habilidades. Pessoas com capacidade de utilizar as mídias sociais e obter reconhecimento, como inovadores, líderes e formadores de opinião têm competências de empregabilidade diferenciadas que servem a diversas áreas.

Ferrell e Gray (2016, p. 12, tradução nossa) comentam como a adoção de processos de avaliação e *feedback* no currículo podem enriquecer a competência de empregabilidade, “[...] melhora a transparência e consistência e oferece um potencial para incluir melhor informação para os relatórios de desempenho da educação superior sem aumentar o trabalho do corpo docente”<sup>5</sup>.



5 “[...] It improves transparency and consistency and offers the potential to include better information for the Higher Education Achievement Report without extra work for staff” (FERRELL; GRAY, 2016, p.12).

Além disso, Pietrovski *et al.* (2010, p. 4) indicam que a preparação da competência de empregabilidade passa pelo desenvolvimento da competência de empreendedorismo:

Na busca pela competitividade é preciso capacitar-se para uma nova concepção de trabalho. A procura da empregabilidade passa necessariamente pela possibilidade de gerar e gerir seu próprio negócio, transformando sonhos e ideias em projetos e empresas.

Nessa perspectiva, Zahra (2011 *apud* OLUGBOLA, 2017, p. 7, tradução nossa) se refere à habilidade de empreendedorismo “[...] como a habilidade de perceber, definir e sincronizar condições internas e externas para a exploração (reconhecimento, descoberta e criação) e de aproveitamento de oportunidades”<sup>6</sup>. Olugbola reforça que “o trabalho colaborativo entre os estudantes cria uma rede que promove a autossuficiência e desempenha um papel construtivo na economia depois de se estabelecer tal empreendimento”<sup>7</sup> (SEUN; KALSOM, 2015b *apud* OLUGBOLA, 2017, p. 8, tradução nossa).

Se os professores e estudantes se prepararem para atividades educacionais abertas, que vão além das paredes das instituições escolares ao longo de sua vida profissional e cidadã, incluindo todos esses elementos na sua prática pedagógica, os egressos do ensino fundamental II, do ensino médio e da educação superior terão maiores possibilidades de inserção no mercado de trabalho. Por que não apostar no desenvolvimento de REA para exercitar, no âmbito da formação superior, toda a independência, criatividade, colaboração e autodeterminação tão necessárias à vida, tanto acadêmica quanto profissional?

---

6 “[...] as the ability to sense, select, shape and synchronize internal and external conditions for the exploration (recognition, discovery and creation) and exploitation of opportunities”(ZAHRA, 2011 APUD OLUGBOLA, 2017, p. 7).

7 “[...] the training is an avenue to foster human capacity building which is a key element of sustainable development” (SEUN; KALSOM, 2015b *apud*. OLUGBOLA, 2017, p. 8).



## DA PROPOSTA À ORGANIZAÇÃO DO PROGRAMA DE APOIO À PRODUÇÃO DE REA PELA PROGRAD

Seguindo as tendências da educação mundial, a fim de propiciar aos estudantes as possibilidades de autonomia, desenvolvimento para a proatividade, a PROGRAD lançou um edital, em 2013, conclamando seus professores a inscreverem projetos para produção de RED, aliando essa perspectiva à otimização dos recursos investidos na universidade.

O coordenador da Coordenação de Tecnologia na Educação da Universidade (COTEDU), na PROGRAD, Prof. Dr. Henrique Oliveira da Silva, preparou as páginas RED no *site*<sup>8</sup> da UTFPR no período do Projeto para orientação dos professores e bolsistas em relação à base teórica sobre os RED e os REA, além de orientações de produção com exemplos de REA. Preparou, também, no Google Drive, uma pasta onde disponibilizou orientações, listas e informações diversas, como o modelo de Termo de Acordo, para que todas as COTEDU pudessem realizar o seu acompanhamento ao Programa em cada campi. A COTEDU também realizou webconferências com os coordenadores das COTEDU para orientá-los sobre a implantação do Programa.

Compartilhando da mesma visão de política educacional, o coordenador da COTEDU e a profa. dra. Marinelli Meier, da Coordenadoria de Integração de Políticas de Educação a Distância (CIPEAD) da Universidade Federal do Paraná (UFPR), deram início ao projeto que instituiu o Programa de REA do Paraná, o Programa Paranaense de Práticas e Recursos Educacionais Abertos (REA Paraná), que surgiu de uma ação interinstitucional planejada em 2013. O Programa organizou uma palestra sobre REA, proferida por Andreia Inamorato dos Santos, durante o evento que aprovou a parceria entre a UFPR e a UTFPR (REA Paraná) no dia 28 de agosto de 2013. Em 2014, foi firmado um Termo de Cooperação entre as duas universidades.

Sendo uma instituição da rede pública federal de educação superior, a UTFPR começou a se inserir nesse cenário de educação aberta em uma perspectiva instigadora e praticante de uma educação voltada à aprendizagem



8 O que é RED? Recursos Educacionais Digitais. (COTEDU) 2012. Disponível em: <http://www.utfpr.edu.br/estrutura-universitaria/proreitorias/prograd/cotedu/recursos-educacionaisdigitais/apresentacao>. Acesso em: 8 maio 2020.

aberta e colaborativa. Considerou, para isso, os aspectos sociais da aprendizagem, promovendo o trabalho de campo, criando condições dos professores co-desenvolverem conhecimento com seus estudantes.

Em 2013, como parte do Programa de Bolsas de Fomento às Ações de Graduação, destinado aos estudantes da UTFPR atuantes em ações coordenadas pela PROGRAD e, em virtude das demandas dos professores, criou-se o Programa de Apoio à Produção de RED, publicado na página da PROGRAD<sup>9</sup>. No *link* Editais, encontram-se os três editais de Apoio à Produção de Recursos Educacionais publicados pela PROGRAD de 2013 a 2015, com a intenção de estimular a produção de RED por professores, apoiados por estudantes da graduação nos diferentes campi da UTFPR.

O coordenador da COTEDU – Reitoria, a coordenadora da COTED do campus Curitiba e sua equipe acompanharam todo o processo, esclarecendo as dúvidas que ocorreram em todas as etapas – da inscrição de projetos à formalização da documentação, seleção de estagiários bolsistas etc. As orientações eram feitas por videoconferência com participação dos campus.

O processo se realizou, a cada ano, em duas etapas. Na primeira, a PROGRAD publicou um edital de chamada de projetos e emitiu uma portaria indicando professores para a comissão de seleção dos projetos. A COTEDU, responsável pelas diretrizes do uso das tecnologias em todos os campi, organizou o processo para que houvesse procedimentos comuns em todos os 12 campi da universidade. Os professores deveriam preencher o formulário para a submissão dos projetos, anexando uma carta de anuência assinada pelo diretor do campus ou pelo diretor de graduação. Essa medida garantiu que o programa fosse uma ação institucional para além da iniciativa do professor. Os projetos foram avaliados por pareceristas da própria universidade pelo sistema de submissão, com base nos critérios publicados em cada edital. A partir do segundo edital, o *feedback* da avaliação dos projetos realizados propiciou a incorporação de novos critérios. Uma vez avaliados, os resultados, lançados em planilha, permitiram a seleção e a publicação da lista dos projetos aceitos que orientaria a escolha dos estudantes que receberiam as bolsas, realizada por uma comissão de avaliação constituída em cada



9 Programa de Apoio à Produção de RED publicado na página da PROGRAD. Disponível em: <http://www.utfpr.edu.br/estrutura-universitaria/pro-reitorias/prograd/programas-academicos/fag/apresentacao>

campus. No Tabela 1, pode-se observar o número de projetos inscritos e os que foram selecionados nos 12 campi da UTFPR em cada um dos três editais.

Tabela 1 – Projetos, bolsistas e RED/REA<sup>10</sup>

Edição	Projetos inscritos nos 12 campi	Projetos selecionados nos 12 campi	Bolsistas	Projetos aprovados em Curitiba	Bolsistas ao final em Curitiba
2013/2014	183	125	160	21	30/18
2014/2015			197	41	40/32
2015/2016		98	140	13	30/30
Total			497	75	100/80

Fonte: Cortelazzo (2017).

Destaca-se que a UTFPR campus Curitiba teve, ao longo dos três editais, uma participação significativa no conjunto dos projetos inscritos e selecionados.

## **PROGRAMA DE APOIO À PRODUÇÃO DE REA NO CAMPUS CURITIBA**

Para compreensão do movimento que se realizou nos três editais, procede-se aqui a uma descrição processual, indicando as variações ou incorporações de um edital para outro.

Na segunda etapa de cada edição, no âmbito do campus, a Diretoria de Graduação e Educação Profissional (DIRGRAD) se responsabilizou por emitir um edital de chamada de estudantes a se candidatarem para participar dos projetos como bolsistas. A COTED de cada campus participou da comissão de avaliação, selecionando os projetos e distribuindo as bolsas, auxiliando os professores ou técnicos administrativos na realização dos projetos nos campi; além de se responsabilizar pelo apoio à produção dos recursos educacionais e de responder pela coordenação do programa no seu campus.

Em junho de 2013, foi lançado o Edital de Chamada n.º 021/2013 PROGRAD para Projetos de Produção de RED e, depois de selecionados os projetos dos professores, a DIRGRAD emitiu o Edital de Chamada n.º 10/2013 DIRGRAD para inscrição e seleção de candidatos a bolsistas para darem apoio



10 Relatório COTED-CT (2013, 2014, 2015).

aos referidos projetos. Inscreveram-se 35 bolsistas, dos quais, 30 foram alocados inicialmente nos 20 projetos aprovados. Houveram 8 desistências nos 2 primeiros meses, o que provocou uma segunda chamada para o Edital n.º10/2013.

Foi nesse momento que a coordenadora de Tecnologia na Educação do campus Curitiba decidiu realizar uma pesquisa-ação, participando como uma das pessoas responsáveis pelo apoio aos professores e bolsistas nesse campus. Apesar da possibilidade de subjetividade na interpretação dos resultados obtidos pela análise dos mesmos, a oportunidade de investigar, observando de dentro do processo, abriu novos horizontes para a compreensão de uma atividade pioneira e inovadora no campus Curitiba.

Os mesmos procedimentos de acompanhamento desse programa foram utilizados no desenvolvimento da pesquisa. As memórias das reuniões de apresentação do Programa, com esclarecimentos conceituais sobre RED e REA; os projetos e os formulários de caracterização dos candidatos às bolsas; os fóruns de dúvidas e os *e-mails* trocados entre a COTED-CT e os professores, serviram como corpus para a investigação. Os relatórios finais dos bolsistas e dos coordenadores de projetos, professores, foram preenchidos em um modelo criado pela COTED-CT, no qual tanto o bolsista como o coordenador, cada um no seu modelo, apresentavam um resumo de suas atividades e respondiam a um questionário aberto de avaliação do projeto.

A COTED-CT se responsabilizou por:

- a) alocar os bolsistas nos projetos conforme as solicitações dos coordenadores e as habilidades e interesses dos bolsistas;
- b) encaminhar as listas de bolsistas à DIRGRAD;
- c) disponibilizar espaço (estúdio e equipamento para gravação) para os projetos;
- d) dar apoio tecnológico disponível aos coordenadores de projeto.

A COTED-CT também orientou os coordenadores organizando uma planilha de controle e realizando o cadastramento dos recursos pelos coordenadores dos projetos aprovados em um formulário no Google Drive, bem como a entrega de relatórios finais pelos bolsistas e pelos coordenadores.

Para acompanhar a implantação do programa no campus Curitiba, a COTED-CT criou, no Moodle, o ambiente virtual de ensino e aprendizagem, o espaço Comunidade de Prática e de Aprendizagem dos Projetos de REA –

UTFPR Curitiba<sup>11</sup>, utilizado nos três editais. Nos dois primeiros editais, os bolsistas assinaram os termos de compromisso à medida que se apresentaram depois da seleção. No terceiro edital, bolsistas e coordenadores de projetos foram convocados para uma reunião na COTED-CT, visando esclarecer as diretrizes do Programa e receberem orientações comuns sobre as atividades e os relatórios para, então, assinarem os termos de acordo para começarem suas atividades. Essa mudança ocorreu devido ao fato de que muitos bolsistas não tiveram, nos editais anteriores, plena compreensão da responsabilidade e da necessidade de comprometimento antes de assinarem esses termos, o que provocou várias desistências ao longo do projeto. Da mesma forma, alguns coordenadores de projetos delegaram aos bolsistas responsabilidades superiores às pertinentes, resultando na não finalização dos projetos.

Na primeira edição, foi feita uma chamada de apresentação dos resultados parciais do projeto, em que cada orientador relatou as dificuldades, superações, perspectivas, avaliação do trabalho dos bolsistas e necessidades, seguidas de considerações sobre a proposta pela banca convidada. Nas demais edições, disponibilizou-se em um espaço para essas apresentações e considerações ao longo do semestre de execução. Houve, também, a chamada dos coordenadores de projetos e dos bolsistas para apresentarem suas produções nos eventos realizados em conjunto com a UFPR, na I e II Semana de Integração das Tecnologias e Educação Aberta do Paraná, em 2014 e 2015, em que participaram, além da UTFPR e UFPR, professores do Instituto Federal do Paraná (IFPR) e da Secretaria de Educação do Estado do Paraná.

No acompanhamento do Programa, nas três edições, constatou-se que alguns coordenadores de projetos não se comunicavam com a COTED-CT e reagem quando cobrados por não apresentarem relatórios parciais. Essa situação demonstrava a falta de compreensão do trabalho colaborativo e da integração de professores em atividades para além da pesquisa e da sala de aula que as tecnologias digitais e um paradigma de compartilhamento possibilitam. Indicava, também, a falta de vivência docente em projetos que supõem acompanhamento e avaliação processual.



11 Comunidade de Prática e de Aprendizagem dos Projetos de Recursos Educacionais Abertos – UTFPR. Disponível em: <http://200.134.25.130/moodle/course/view.php?id=34>. Acesso restrito.

Dos 30 bolsistas matriculados, 18 deles chegaram ao fim e receberam as seis bolsas mensais na primeira edição, e 17 entregaram relatórios finais. Do total, 12 bolsistas desistiram ao longo do processo por razões como dificuldades técnicas, dificuldades de horário, expectativas não adequadas em relação ao estudo e trabalho no projeto, coordenadores que não continuaram com seus projetos, mudança de cidade, entre outros.

A maior parte dos professores e dos estudantes envolvidos não tinham conhecimento sobre RED. Na primeira edição, essa constatação ficou mais evidente. Os professores solicitaram certo nível de competência técnica dos candidatos a bolsistas – foram esses requisitos que nortearam a alocação dos bolsistas nos projetos –, mas estes nem sempre corresponderam às expectativas: pelo menos dois estudantes não se submeteram à escolha de *software* pelo professor; e outros não tinham ideia da dedicação que o projeto exigiria. A falta de acompanhamento rigoroso e contínuo por parte de alguns coordenadores de projeto – perderam o contato e o controle do que os bolsistas faziam – também marcou o primeiro e o segundo editais.

Na primeira edição, os coordenadores assumiram o controle da relação com os bolsistas e da comunicação com eles, como estavam acostumados em outros projetos de pesquisa. De qualquer forma, a COTED-CT organizou um espaço no Moodle para trocas e orientações dos coordenadores com seus bolsistas. Nesse ambiente, a COTED-CT emitia orientações gerais e solicitações, repassando automaticamente *e-mails* para os coordenadores de projetos e bolsistas.

Constatou-se, por *e-mails* e entrevistas, que alguns coordenadores esperavam que os estudantes entrassem em contato com eles, ocorrendo o mesmo com alguns estudantes, que aguardavam o contato dos coordenadores. Nesse meio-tempo, alguns bolsistas perderam o interesse ou se comprometeram em outras atividades, desistindo das bolsas. Outros não tinham de fato a competência que o coordenador do projeto esperava e, não tendo como ser alocados em outro projeto, também desistiram. Alguns, ainda, queriam atuar em uma área específica, não aceitando realizar as atividades recomendadas pelo coordenador. Outros reclamaram da quantidade de trabalho no projeto, o que atrapalhava o estudo regular. Nesses casos, constatou-se que alguns bolsistas precisavam da bolsa, mas não podiam dispor das 20 horas semanais requeridas. Houve, ainda, o caso de o projeto ser muito

ambicioso e o coordenador não ter nenhum conhecimento tecnológico para orientar o estudante bolsista.

No final da primeira edição, foram postados 17 relatórios de bolsistas e 11 relatórios de coordenadores de projeto. Foram cadastrados 11 RED entregues em Compact Disc (CD) ou indicados os *links* onde tinham sido postados. Solicitou-se que os coordenadores de projeto preenchessem um formulário no Google Docs para que os RED pudessem ser avaliados. Apenas 11 coordenadores preencheram esse cadastro, em forma de planilha, cuja avaliação e sugestões foram publicadas no Moodle, na Comunidade de Prática e de Aprendizagem dos Projetos de REA – UTFPR.

Esse primeiro edital para a produção de recursos educacionais imprimiu um novo tipo de relacionamento entre professores e bolsistas, e com o setor encarregado de dar apoio tecnológico, pedagógico e metodológico para os RED. A chamada do edital fora para RED, o que não implicava que os coordenadores de projetos tivessem de licenciá-los de maneira aberta. Alguns coordenadores alegaram que já haviam se comprometido em publicar seu recurso com direito autoral restrito. Essa situação levou a PROGRAD a definir, no segundo edital, que os recursos educacionais produzidos no programa deveriam ser licenciados e disponibilizados de forma aberta, ou seja, REA, visto que os professores coordenavam os projetos como parte de suas atribuições e os estudantes recebiam uma bolsa para participar do projeto. Configurava-se, novamente, a institucionalização de uma política educacional aberta na UTFPR.

No segundo edital, após o processo de seleção, alocação dos bolsistas e antes do início das atividades de produção dos REA, a COTED-CT convocou coordenadores de projeto e bolsistas para esclarecer as diferenças entre RED do primeiro edital e REA, foco do segundo edital. A COTED-CT disponibilizou, no Moodle, *links* para o Livro REA, contendo muitos capítulos esclarecedores sobre conceito, política educacional, exemplos, teorização e orientação; vídeos de palestras e exemplos de REA para que coordenadores de projetos e estudantes bolsistas pudessem se familiarizar e aprofundar como base para a produção dos recursos de cada projeto.

Um mês antes de vencer o prazo para o término da edição, a COTED-CT, acompanhando a pouca participação dos coordenadores de projetos e bolsistas no Moodle, convocou uma reunião para orientar a finalização dos REA e

esclarecer dúvidas, além de rerepresentar a explicação sobre o que é RED e as diferenças entre RED e REA e indicar o *link* RED (COTEDU) já referenciado. Ao término da reunião e com o propósito de propiciar mais um momento de aprendizagem para todos os participantes, foi apresentada uma citação de McAndrews (2012, p. 86 *apud* SOUTHERN CROSS UNIVERSITY, 2017, p. 2): “A principal filosofia subjacente aos REA é maximizar a oportunidade para os outros serem capazes de se comprometerem não apenas como receptores, mas também como contribuidores potenciais”<sup>12</sup>.

Ocorreu, também, a releitura do Edital 32/2014, para esclarecer sobre o que deveria ter sido feito e o que ainda deveria ser realizado para a finalização dos projetos e entrega dos REA, com a leitura do documento Esclarecimentos para disponibilização REA. Orientava-se tanto para o licenciamento do REA quanto para o preenchimento dos documentos que deveriam acompanhar a entrega dos REA: o Formulário de Cadastro para a COTED-CT; os Termos de Autorização (para Publicação de Recursos Educacionais e Uso de Imagem, Voz e Dados Digitais<sup>13</sup>); o arquivo texto com resumo, *abstract* e orientações pedagógicas para seu uso para o encaminhamento ao Repositório de Outras Coleções Abertas (ROCA) (biblioteca da UTFPR).

Ao término do prazo estabelecido para finalização do segundo edital, houve o atraso de alguns bolsistas, mas, com exceção dos que já haviam abandonado o projeto, todos postaram seus relatórios no Moodle. O mesmo não aconteceu com todos os coordenadores; houve uma intensa cobrança para a finalização e entrega de seus REA. Dos 42 iniciantes, 2 não começaram, seus bolsistas foram relocados, três não continuaram a partir do final do segundo mês, 11 não entregaram relatório nem REA e 26 finalizaram com a entrega de REA, encaminhados para a Biblioteca em abril de 2016. A técnica Solange Chioccarello, da COTED-CT, criou pastas para backup dos relatórios dos bolsistas e dos coordenadores de projetos no Google Docs para poderem ser avaliados pela COTED-CT e backup dos REA para poderem ser encaminhados aos pareceristas.



12 “A principal philosophy behind open educational resources is to maximise opportunity for others to be able to engage, not only as recipients but also as potential “contributors” (MCANDREW, 2012, p. 86 *apud* SOUTHERN CROSS UNIVERSITY, 2017, p. 2).

13 Termos de Autorização disponíveis nos endereços: 1) [http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/sobre/Termo\\_Autorizacao\\_Publicacao\\_Materiais\\_NaoTextuais\\_Aprovado.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/sobre/Termo_Autorizacao_Publicacao_Materiais_NaoTextuais_Aprovado.pdf) 2) [http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/sobre/Termo\\_Autorizacao\\_Uso\\_Imagem\\_Voz\\_Dados\\_Digitais.pdf](http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/sobre/Termo_Autorizacao_Uso_Imagem_Voz_Dados_Digitais.pdf).



A avaliação dessa edição possibilitou a constatação de falhas, dificuldades, além de superações e ações bem-sucedidas nos relatórios de coordenadores de projetos e dos bolsistas dos editais anteriores bem como no processo de acompanhamento da COTED-CT.

Ao longo dessa reunião e até o momento da entrega dos REA para serem enviados ao cadastramento no ROCA, constatou-se, pelas ausências, justificativas em *e-mail* ou pessoalmente, e por participações nos fóruns e nos relatórios, que alguns coordenadores de projeto não compreenderam a intenção do Programa e não se envolveram na produção e na concepção de REA que estava sendo trabalhado, mas na produção de um material didático para o qual eles precisavam de mão de obra sem custo.

Tendo como base essa avaliação e a análise dos dados coletados nos dois projetos até esse momento, a equipe da COTED-CT apresentou sugestões que a DIRGRAD incorporou no edital<sup>14</sup> seguinte.

Na terceira edição, em relação à chamada de projetos, o docente que não entregou o RED relativo ao seu projeto, apoiado pelas bolsas pagas aos bolsistas em edital anterior, não poderia se inscrever no próximo edital.

No caso do edital de chamada dos bolsistas, foi incorporado o requisito de apresentação do histórico escolar atualizado e da não reprovação no semestre anterior, e os bolsistas já se inscreviam indicando um projeto para o qual desejariam ser alocados. Embora continuasse a ser administrada pela COTED-CT, a seleção dos bolsistas passou a ser responsabilidade do coordenador do projeto.

Isso criou uma ligação mais estreita com o coordenador de projeto, que ficou responsável pela entrevista e parecer sobre os candidatos. Dessa forma, o processo de seleção aproveitou bem as características específicas dos estudantes, tanto em relação ao conhecimento quanto às habilidades e, mais ainda, em relação às atitudes, tornando os candidatos cientes do que lhes seria solicitado.

Essa seleção proporcionou estabilidade ao processo de produção de REA, pois só três dos 30 bolsistas apresentaram problemas fora do seu controle durante o período do projeto. Os dois suplentes disponíveis foram aproveitados e só um projeto ficou com menos bolsistas do que o solicitado.



14 Edital n.º 015/2015 PROGRAD. Disponível em: [http://www.utfpr.edu.br/curitiba/estrutura-universitaria/diretorias/dirgrad/coted/edital/edital-015-2015-2013-prograd/at\\_download/file](http://www.utfpr.edu.br/curitiba/estrutura-universitaria/diretorias/dirgrad/coted/edital/edital-015-2015-2013-prograd/at_download/file). Acesso restrito.

Outra característica do Edital 013/2015 DIRGRAD foi a assinatura dos termos de compromisso dos estudantes bolsistas somente no final da reunião de apresentação do projeto em que foram dadas orientações e recomendações sobre como deveria ser a atuação do bolsista e do coordenador de projeto, seu orientador. Estabeleceu-se, ainda, uma data com 20 dias de diferença para a postagem dos relatórios finais dos bolsistas antes da postagem dos relatórios finais dos coordenadores de projeto.

Como das outras vezes, foi criado um espaço virtual para o acompanhamento e notificações da COTED-CT, com fóruns que poderiam ser utilizados pelos coordenadores de projeto para dialogarem e orientarem seus bolsistas. Muitos desses coordenadores não utilizaram esse espaço. Alguns, não afeitos à documentação do desenvolvimento de um projeto, alegaram que preferiam conversar pessoalmente com seus bolsistas, resistindo a deixar documentado, de forma semiaberta, todo o processo de orientação ao bolsista e de produção do REA. Mas, pelo menos os bolsistas criaram o hábito de postarem, em todo final de mês, o percurso transposto e as atividades realizadas. Esse procedimento teve resultados significativos em relação à produção, à qualidade e permanência dos bolsistas.

No final estabelecido pelo terceiro edital, dos 13 projetos inscritos no Programa no campus Curitiba, todos foram aprovados com os 30 bolsistas alocados. Esses dados indicam que as alterações feitas nos dois editais (PROGRAD e DIRGRAD) evitaram as inscrições de projetos de professores que desejavam criar materiais didáticos que não respondiam aos requisitos de REA, ou que resistiam a seguir o cronograma e acompanhamento de um projeto de sua autoria, bem como evitaram a inscrição de estudantes que apenas queriam ter algum subsídio monetário para seus estudos. Os coordenadores de projetos inscritos entenderam a especificidade do Programa e, com seus bolsistas, comprometeram-se até a entrega dos REA. Apenas um coordenador deixou de entregar relatório final e o REA finalizado, embora seu bolsista tenha entregado o relatório final. Na Tabela 2, tem-se uma síntese do Programa no campus Curitiba.

Tabela 2 – Produção de REA em Curitiba nos Editais de 2013/2014 a 2015/2016<sup>15</sup>

Edição	Projetos aprovados	Projetos não iniciados	Bolsistas início/fim	Projetos concluídos	RED/REA
2013/2014	21	8	30/18	20	06
2014/2015	41	5	40/32	29	18
2015/2016	13	0	30/30	12	12
Total	75	13	100	62	36

Fonte: Cortelazzo (2017).

## **AVALIAÇÕES EMITIDAS NOS RELATÓRIOS PELOS BOLSISTAS E PELOS COORDENADORES**

As questões avaliativas respondidas pelos coordenadores e bolsistas forneceram *feedback* para o replanejamento de próximos editais e permitiram algumas inferências sobre a aprendizagem dos professores, coordenadores de projetos e estudantes.

A análise dos dados coletados, selecionados e tratados à medida que os diferentes instrumentos foram utilizados (*e-mails*, consultas, fóruns e relatórios finais), feita a partir da emergência de eixos temáticos, permitiu uma categorização em termos de dificuldades de infraestrutura e de equipamentos, de apoio técnico, de resistências à apropriação de novas tecnologias e metodologias, ao acompanhamento e controle, às novas aprendizagens, bem como de superações, de colaboração, de proatividade e de profissionalismo por parte dos coordenadores de projetos e dos estudantes bolsistas.

Com relação aos coordenadores de projetos, as categorias anteriormente elencadas foram analisadas na perspectiva da resistência, limitação e disponibilidade para coordenar, orientar e aprender. Quanto aos bolsistas, as categorias foram analisadas no que diz respeito a dificuldades de tempo, espaço, tecnologia, transposição didática e aprendizagens.

Nos dois primeiros editais, a maior parte das dificuldades relatadas pelos bolsistas dizia respeito ao domínio da tecnologia a ser utilizada para a produção dos recursos educacionais. Mas, em contrapartida, os bolsistas que



15 Relatório COTED-CT (2013, 2014, 2015).

permaneceram até o fim do projeto resolveram os problemas encontrados utilizando os REA disponibilizados na *web* ou com seus pares nos espaços da universidade. Em algumas das avaliações e em anotações das reuniões isso ficou declarado. A segunda dificuldade era a administração do tempo, deixada exclusivamente para os estudantes, pois alguns coordenadores não exigiram o cumprimento de um cronograma mínimo; e, no caso do segundo edital, alguns bolsistas atendiam a mais de um coordenador de projeto e tiveram dificuldades em estabelecer uma agenda que não comprometesse nem os estudos, nem as aulas, nem o projeto. A terceira dificuldade mais frequente residia em que alguns coordenadores de projeto delegaram aos estudantes bolsistas a seleção do conteúdo e a transposição didática do material, mas nem todos os estudantes eram de licenciatura, de modo que muitos não tinham formação pedagógica para decidir o que e como alocar conteúdos a serem desenvolvidos e se sentiram inseguros nessa responsabilidade.

Nos resumos, relatórios, avaliações e apresentações, os estudantes bolsistas que chegaram ao final e participaram dos eventos relataram sobre a oportunidade que tiveram de aprender novas linguagens, novas habilidades e de desenvolver novas atitudes. Produziram novo conhecimento, tanto na interlocução com seus orientadores, quanto com seus colegas, estabelecendo em alguns projetos uma rede de aprendizagem, bem como utilizaram seu autodidatismo e proatividade quando necessários.

Dentre as aprendizagens referidas por alguns estudantes, pode-se inferir o desenvolvimento de competências de empregabilidade e de empreendedorismo, como a capacidade de buscar formação específica ou de divulgar o conhecimento aprendido nos relatos de alguns estudantes bolsistas:

- A principal dificuldade se deve ao porte inovador do projeto, que ainda tem por base tecnologias e documentações muito recentes e restritas a algumas fontes. No entanto, tal dificuldade se torna interessante visto estarmos à frente da expansão dessas informações e consolidação dessa documentação (WM).
- Quando percebemos que o projeto estava bem encaminhado e sendo concluído com êxito, dedicamo-nos a apresentar os frutos de nosso empenho em eventos acadêmicos. Conseguimos destaque na *Revista LibreOffice Magazine* e fomos aceitos a apresentar nossos trabalhos em eventos como o WSL16, por exemplo. Todo o processo de divulgação foi acompanhado pelo professor orientador e coordenador do projeto (RTA).

Nos relatos a seguir, constatou-se ainda o desenvolvimento de espírito crítico:

- O desconhecimento de ferramentas de edição, bem como *softwares* auxiliares à gravação, adiou a finalização das aulas. A criação de imagens que ilustram conceitos e ações seria uma excelente forma de melhorar a parte visual das aulas, caso houvesse domínio de algum *software* de desenho (GHSA).
- O formato com que as aulas foram feitas poderia ter sido mais adequado se tivéssemos mais conhecimentos sobre gravação de voz e imagem, edição de vídeos etc. (GSL).
- Sugiro melhorias no ambiente para gravação dos REA. Pois, devido a entrada de som externo, a sala onde fica o atual estúdio poderia ganhar espaço na parte superior, ganhar mais tamanho para elevar as luzes, já que as luzes são muito aproximadas, e também uma nova estrutura de isolamento acústico, já que há uma necessidade de urgência para isolar o som, ganhando assim qualidade de gravações de áudios. E para que não haja interrupções nas gravações devido a barulhos externos. Também sugiro parceria entre alunos e departamentos, para que haja reconhecimento do departamento participante dentro do projeto, já que o professor é uma ponte de união e relacionamento com cada departamento (MKJC).

Ressaltou-se a aprendizagem de habilidades em trabalho em equipe:

- Não houve dificuldade. Mas o desafio de montar um esquema de trabalho para produzir aulas úteis aos alunos. A equipe se mostrou muito coesa e acredito termos conseguido esse objetivo (DCN).
- Aprendemos como organizar o fluxo de conteúdo gerado durante as fases iniciais de um projeto desse porte, e como aplicar os dados coletados. Como os projetos eram três para duas bolsistas, acabamos tendo um contato maior com os três professores, o que deu perspectivas diferentes e muito interessantes durante o projeto (CCFT).
- A produção do REA me propiciou um enorme crescimento pessoal e relacional. Como foi a minha primeira participação em um projeto do tipo, e se for recapitular tudo o que foi visto e estudado para desenvolver o material, afirmo que adquiri uma quantidade significativa de conhecimento na área de programação, astrofísica, edição de imagem, relação interpessoal e desenvolvimento de projeto (07TOCT).

- [...] e desenvolvi minha habilidade de trabalhar em equipe (LTS).

Indicaram-se novas aprendizagens:

- Por isso, tive que dedicar um período de tempo aprendendo sobre o assunto, e admito que isso foi muito bom para mim (MVM).
- Adquiri mais habilidade quanto ao uso do LaTeX e do Matlab. Porém, não fui somente uma digitadora, ou seja, obtive conhecimentos aprofundados sobre Análise de Modelos de Regressão Linear. O primeiro fato está me ajudando na escrita do Trabalho de Estatística (GH).
- Aprendi o quão difícil é produzir materiais didáticos e como as coisas são difíceis quando lidamos com material humano. Passei a pensar mais em língua inglesa, ter mais paciência com prazos e como o resultado de um trabalho cansativo pode ser gratificante (AG).
- Com o projeto, tive maior experiência na elaboração de materiais editoriais, o que pode significar bastante na minha vida acadêmica e profissional (O9NSM).

O valor das aprendizagens abertas:

- A importância do recurso digital como meio de adquirir conhecimento, estando em qualquer lugar a qualquer momento e também servir como um complemento para a sala de aula, já que o aluno pode buscar livremente e voltado à área do seu curso (KLR).

Por outro lado, constatou-se também a ausência de atitudes que fazem parte da competência empregabilidade, como no caso de falta de iniciativa ou de autonomia para irem além, ou a presença de certo comodismo. Essas questões deveriam ter sido trabalhadas pelos coordenadores de projetos desses estudantes, resultando o relatório por um deles:

- Demora da disponibilização do acesso e informações aos bolsistas no Moodle para que melhor organizássemos nossas atividades, assim como a falta de clareza de instruções importantes referentes a prazos para a entrega de materiais produzidos (BLSS).
- Melhor exposição das informações regulamentares do projeto, assim como suas *deadlines* (KSB).
- Poderia ser passado uma **ficha de controle** para os coordenadores de projeto poderem se organizar antes de iniciar o projeto para dessa forma poder passar com precisão aos bolsistas, de forma a não se esquecer de informações importantes, nem se atrapalhar com os prazos (TAS).

Nesses três relatos, em específico, as informações estavam disponibilizadas e claras no ambiente virtual e foram apresentadas na reunião inicial e na reunião antes do fechamento, mas os estudantes ficaram esperando que seus coordenadores de projetos solicitassem que eles acessassem o ambiente virtual e procurassem em determinado lugar a informação específica. Por outro lado, um dos bolsistas demonstrou ter fluência tecnológica para encontrar a informação necessária em um ambiente virtual:

- Como ficou visível nas reuniões de orientação do REA, o programa vem dando saltos de qualidade ano após ano. Os responsáveis sempre são claros nas orientações e sempre estão dispostos a ajudar e dar *feedback*. O que percebo é que poucos alunos conhecem os recursos desenvolvidos pelo RED e os seus editais. Então acredito que uma melhor divulgação dos editais e dos recursos produzidos por eles seriam de grande valia, tanto para os organizadores quanto para os alunos que teriam a recursos educacionais de qualidade (2EMN).

Os bolsistas, nas três edições, que permaneceram até o final, demonstraram aprendizagem tanto em relação à tecnologia utilizada quanto ao processo e ao aprofundamento do conhecimento específico. Com relação às limitações, indicaram a necessidade de reuniões e maior tempo para a aprendizagem necessária para a produção do REA.

A análise da avaliação feita pelos coordenadores também trouxe revelações importantes para a compreensão da pesquisa e contribuições para a reedição do Programa de Apoio à Produção de REA.

No que diz respeito aos pontos fortes percebidos no desenvolvimento do projeto (equipe, estrutura, acompanhamento etc.), alguns indicaram que “O sucesso do projeto se deve à infraestrutura disponível no laboratório onde o coordenador atua (LIT) e Ao comprometimento do coordenador com relação aos objetivos do projeto” (DPBR). Muitos destacaram o comprometimento dos bolsistas que terminaram o projeto, tanto quanto a oportunidade da equipe em “Articular diversas tecnologias computacionais e padrões de desenvolvimento emergentes [...] a utilização do projeto como tema e parte do trabalho de conclusão de curso dos estudantes” (LDAA). A capacidade proativa dos estudantes em superar dificuldades “A integração entre estudantes de áreas de exatas e de humanas e o comprometimento com o projeto, com a pesquisa e na realização do trabalho” (JIAA; IBCC;

TMP) foi comum nas falas de muitos coordenadores. Outros destacaram “A existência de uma estrutura mínima que foi de forma competente desenvolvida e ampliada para a rádio web UTFPR [...] e o acompanhamento provido pela COTED-CT” (MVSK). Os coordenadores que trabalhavam no mesmo departamento enfatizaram a interlocução entre os projetos:

- Uma considerável sinergia entre os participantes durante o processo de desenvolvimento [...] que influenciou positivamente o desenvolvimento dos dois projetos, inclusive causando a mudança da linguagem do desenvolvimento dos aplicativos e que possibilitou um desenvolvimento mais rápido destes aplicativos, que estão bem elaborados (BSC).

Em resposta à segunda questão, sobre quais as dificuldades que se apresentaram durante a realização do projeto, a maior parte das indicações se refere às restrições físicas para hospedar o equipamento, às limitações de tempo (apenas seis meses, dos quais em dois – dezembro e janeiro – não houve aula) para a produção do RED, à limitação de infraestrutura, ao pouco tempo para a aprendizagem das ferramentas necessárias para execução dos projetos, à comunicação insuficiente entre coordenadores de projeto e a COTED. Um dos coordenadores de projeto relatou:

- Com uma carga horária elevada dedicada ao ensino, o tempo para atividades como extensão e pesquisa mostra-se reduzida. Grande parte do trabalho foi desenvolvida no período de recesso, pois os encontros com a equipe durante o período letivo se mostraram realmente **problemáticos** (RLT).

Destaca-se que esse, como outros coordenadores de projetos, não tem, ainda, a concepção de aprendizagem em rede, e para além dos muros da escola, nem a fluência tecnológica em ambientes virtuais, pois o espaço criado permitia a conversação entre os participantes da equipe ou entre coordenadores de projetos afins no Moodle; e poderiam ter sido realizadas reuniões virtuais síncronas ou assíncronas. As trocas de notas de leituras, de esquemas, de imagens, de gráficos, a escrita colaborativa (em *wikis*), poderiam ter enriquecido o trabalho da equipe. Portanto, é necessário que os professores se apropriem de novas metodologias de ensino e de aplicações de novas tecnologias e desenvolvam a fluência tecnológica necessária para aprender, ensinar e fazer aprender.



A terceira questão era propositiva. Buscava saber o que os coordenadores de projeto podiam sugerir para sanar ou minimizar os problemas. A sugestão mais comum se referia à edição do edital, ao tempo envolvido desde sua publicação até o fechamento e entrega dos RED. Ressaltou-se o exíguo tempo para a chamada e a seleção dos bolsistas e para a realização do projeto; indicou-se, também, um descontentamento com o tipo de acompanhamento e cobrança da COTED-CT em relação aos compromissos dos coordenadores de projeto. Essa reclamação se justifica pelo fato de os professores não terem um acompanhamento individual do andamento de seus projetos na maioria dos editais. Voltou-se a indicar a necessidade de infraestrutura física e virtual para o desenvolvimento do recurso educacional; houve, ainda, sugestão de se melhorar a gestão do ambiente virtual no Moodle como espaço de desenvolvimento de RED. A documentação de todo o processo de realização do projeto também foi uma novidade para muitos docentes.

Por outro lado, os coordenadores de projeto que mostraram nos relatórios e apresentações que estiveram trabalhando com seus bolsistas de forma colaborativa, passo a passo, e dando espaço para a criação e inovação ou, outras vezes, refreando e orientando, conseguiram RED/REA produzidos com qualidade, alcançando os objetivos iniciais.

Nessa mesma direção de trabalho colaborativo e/ou interdisciplinar, um dos coordenadores de projeto enfatizou o compartilhamento de saberes e a integração da equipe:

- No mais, achei de uma validade ímpar a possibilidade de desenvolver esses recursos com a equipe de alunos. A possibilidade de integrar as expertises de cada área do conhecimento no desenvolvimento de uma proposta em comum – os recursos – desenvolveu uma dinâmica de integração. Obviamente, alguns se integraram mais que outros, mas sempre havia comunicação entre os membros. As trocas de saberes e experiências foram muito válidas. E, como coordenadora, tenho aprendido muito, pois os alunos envolvidos têm muitas novidades, olhares mais ‘contemporâneos’ e atualizados sobre determinados problemas e situações que surgiram, e nos ajudam (professores) a perceber novas possibilidades de aplicação, de entendimentos e conceitos, que não seriam possíveis sem essa troca (TSVK).

Em relação às dificuldades de comunicação, à gestão do ambiente virtual no Moodle e ao acompanhamento dos projetos, a COTED-CT relatou

à DIRGRAD que criou uma rotina e uma metodologia à qual os professores não estavam acostumados e que as avaliações mostraram as limitações (recursos humanos para apoio técnico, equipamento insuficiente ou não instalado) bem como indicaram características próprias de uma cultura de projetos de instituições de ensino superior públicas que nem sempre oferecem um acompanhamento tão de perto como o realizado no programa. A comunicação com os coordenadores de projeto, realizada via *e-mail*, ou pelo fórum de notícias, nem sempre foi efetiva, pois muitas mensagens não foram lidas. Uma verificação dos acessos (*logs*) em dezembro de 2013, final do primeiro bimestre dos projetos, demonstrou que muitos dos coordenadores nunca haviam se conectado ao Moodle; outros não deram *feedback* sobre o não envolvimento dos bolsistas que receberam suas bolsas por dois meses (outubro e novembro) ou por 4 meses (outubro a janeiro). As ausências, tanto de coordenadores de projeto como de bolsistas, nas reuniões de orientação, de planejamento ou de avaliação do programa foram outros indícios dessa cultura, demonstrando a resistência às convocações ou à cobrança de resultados e prazos da COTED-CT.

Em seu relatório final, a COTED-CT compreendeu as reclamações sobre tempo, infraestrutura e equipamentos e as incorporou para encaminhar à DIRGRAD do campus. Nesse relatório, incluiu-se, também, a interpretação da análise dos relatórios de coordenadores de projeto e de bolsistas. Alguns pontos presentes nos pareceres dos coordenadores e dos estudantes bolsistas recomendaram a reedição do programa incorporando as contribuições aos novos editais:

- a) relevância desse programa para o aprofundamento do conhecimento por parte de professores e estudantes;
- b) integração entre estudantes de várias áreas do conhecimento com diferentes competências;
- c) comprometimento de estudantes em uma equipe de trabalho de forma colaborativa;
- d) superação de dificuldades contextuais e finalização do projeto;
- e) busca de solução de problemas de infraestrutura e de equipamento;
- f) produção científica realizada ou em realização por professores da COTED-CT e coordenadores de projeto sobre o tema, a tecnologia ou a metodologia de produção de REA.

## **DESDOBRAMENTOS DO PROGRAMA NO CAMPUS CURITIBA**

No final de agosto de 2014, todos os participantes do Edital 2013/2014 foram convidados a comparecer ao 3.º Ciclo de Palestras sobre REA, organizado pela UTFPR, como uma das ações da parceria interinstitucional com a UFPR, REA Paraná. Nesse evento, foi apresentada a visão geral do projeto e abordado o tema do eixo tecnológico que é o repositório DSpace<sup>16</sup>, assunto muito relevante para quem é da área de tecnologia, da área de gestão do conhecimento e para os bibliotecários, mas também para os professores compreenderem que os RED produzidos em seus projetos poderiam ser compartilhados de maneira aberta com todos aqueles que se interessassem pelo seu conteúdo.

Em 28 de outubro de 2014, na I Semana de Integração das Tecnologias e Educação Aberta do Paraná, organizada por uma parceria da UFPR, UTFPR, IFPR e a Secretaria Estadual de Educação do Estado do Paraná (SEED/PR), ocorreu no campus Curitiba/UTFPR o I Encontro de Práticas Pedagógicas de Produção e Utilização dos RED, com a participação de 174 professores, quando foram apresentados os RED produzidos na edição 2013/2014 e os projetos da edição 2014/2015.

Em outubro de 2016, a COTED-CT organizou o I Seminário de Redes de Aprendizagens e REA (SERAREA) no campus Curitiba/UTFPR, com a participação de professores e estudantes da UTFPR e de outras instituições de ensino superior do Paraná e de outros estados. Como desdobramento, foi organizado, pelo Prof. Dr. Marcelo Souza Motta, com a participação de professores e palestrantes que participaram do I SERAREA, o livro *Tecnologias educacionais, redes de aprendizagem e recursos educacionais abertos*.

## **DA INTERPRETAÇÃO DA ANÁLISE DOS DADOS DA PESQUISA**

Três eixos se destacaram na análise dos dados: aprendizagens realizadas, resistências continuadas e proatividade e autonomia desenvolvidas.

Tanto por parte dos docentes quanto dos discentes envolvidos nos projetos nas três edições, constatou-se uma mudança de paradigma. Quem

---

16 DSpace é uma aplicação de gerenciamento de repositórios institucionais.

esperava ter a exposição direta de um conhecimento autorizado para ser reproduzido em um novo tipo de material didático, desistiu de chegar ao fim e produzir o RED/REA ou cumpriu minimamente o descrito no projeto. A resistência ao desenvolver uma nova fluência tecnológica ou a acessar ambientes virtuais para as orientações, avisos e reuniões de compartilhamento, também foi um dos fatores de desistência, além do não cumprimento de prazos ou não entregar o relatório e o RED/REA. Nenhum desses docentes ou discentes reconheceram ser resistentes, mas, no acompanhamento ao longo dos seis meses, a resistência ficou clara, porém fora atribuída às dificuldades que outros docentes e discentes superaram em seus projetos.

Tanto entre os docentes quanto entre os discentes, mais entre os últimos, muitos foram proativos e autônomos, cumpriram os estudos e apropriaram-se de novos conhecimentos e produziram REA de qualidade.

Um professor que coordenou um projeto no segundo edital continuou o seu tema com um novo REA no terceiro edital. Incluiu o bolsista anterior, solicitou mais bolsistas e também envolveu colegas técnicos e professores do seu departamento como voluntários ou colaboradores, demonstrando que o foco era a aprendizagem discente, abrindo-se para novas metodologias e tecnologias e tornando o estudante um colaborador na organização didática.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

As tecnologias digitais propiciam a pessoas de qualquer faixa etária oportunidades ímpares de acesso ao conhecimento por meio de artefatos miniaturizados e móveis. O avanço é surpreendente nessa área tecnológica que muda radicalmente a comunicação social. Por sua vez, a escola, o sistema educacional e o desenvolvimento profissional dos gestores da educação e dos professores não alcançam a mesma velocidade e a mesma extensão. A comunicação escolar permanece a mesma da metade do século XX, embora mediada pelas tecnologias digitais.

Nesse contexto, realizou-se a pesquisa no decorrer dos três anos, de outubro de 2013 a outubro de 2016, buscando compreender de que modo a aprendizagem dos estudantes era afetada pela produção dos REA.

No final dos primeiros dez meses, constatou-se que os professores também aprendiam muito para além da sua área de conhecimento, pois

precisavam ser gestores de projetos que tinham um curto prazo de ocorrência, enfrentando falta de condições de infraestrutura ou de *hardware* e de *software*; com dificuldades de administrar seu tempo e de orientar seus bolsistas a administrarem os tempos deles. Acrescentou-se, pois, mais uma dimensão, a da docência, na pergunta norteadora da pesquisa: Que contribuições a produção de REA no campus Curitiba/UTFPR trouxe para a aprendizagem dos estudantes e dos professores? Além disso, reorganizaram-se os requisitos de participação de professores e estudantes nos dois editais seguintes.

As análises dos dados realizadas após cada edital encaminhavam-se para a mesma direção: professores precisam ser preparados para as tecnologias digitais e refletir sobre o novo paradigma educacional que se delinea nas duas primeiras décadas do século XXI, a educação aberta e o protagonismo do estudante. Foram realizadas ações para se debater, no campus, as questões referentes aos REA e às novas práticas educacionais, utilizando e/ou produzindo REA para aprendizagem significativa.

Constatou-se, também, que os professores esperavam uma comunicação unidirecional do Projeto ou da COTED-CT, encarregada de acompanhar os bolsistas menos autônomos; esperavam, dos coordenadores de projetos, instruções detalhadas em seus *e-mails* ou nas pastas para cópias; em geral, não havia proatividade nem iniciativa. Embora um ambiente virtual de aprendizagem fosse disponibilizado para as orientações, chats, debates, postagem de ensaios, arquivos para trabalharem colaborativamente, wikis (espaço de produção colaborativa), professores e estudantes não utilizaram o espaço e, nas suas avaliações, reclamaram da organização dele, da falta de tempo para se encontrarem e da falta de informações.

Verificou-se, por outro lado, que no último edital da PROGRAD e no edital da DIRGRAD (que apresentaram critérios bem definidos para a seleção de projetos e de bolsistas) que os professores e estudantes envolvidos compreenderam os objetivos do programa e trabalharam com foco na produção de REA, apresentando menos resistências ou dificuldades ao longo do processo.

Analisando os desdobramentos dos três editais, constatou-se que os professores que incorporaram os REA em sua prática pedagógica instigaram os estudantes em suas disciplinas a produzir e a buscar REA para complementação de sua aprendizagem. Alguns começaram também a trabalhar

com determinados elementos específicos da PEA, utilizando, assim, essas sementes para um novo paradigma educacional. O compartilhamento, a colaboração, a excelência e o coprotagonismo de docentes e discentes em um processo de ensino e aprendizagem escolar, formal, mas aberto e flexível, ampliam a necessidade do desenvolvimento profissional docente em uma nova forma de ensinar e aprender.

## REFERÊNCIAS

- ALESSANDRINI, Giuditta. Education and transition to work: promoting practical intelligence. *In*: CARMO, M. (ed.). **Proceedings END 2015. International Conference on Education and New Developments**. Lisboa: WIARS, 2015. p. 421-425. Disponível em: [http://end-educationconference.org/wp-content/uploads/2015/09/END2015\\_Book-of-Proceedings.pdf](http://end-educationconference.org/wp-content/uploads/2015/09/END2015_Book-of-Proceedings.pdf). Acesso em: 12 fev. 2022.
- AMIEL, T. Educação aberta: configurando ambientes, práticas e recursos educacionais. *In*: SANTANA, B.; ROSSINI, C.; PRETTO, N. L. (org.). **Recursos educacionais abertos: práticas colaborativas políticas públicas**. Salvador: Edufba, 2012. p. 17-34. Disponível em: <https://www.aberta.org.br/livrorea/livro/livroREA-iedicao-mai2012.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2022.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BATSON, T.; PAHARIA, N.; KUMAR, M. S. V. Uma colheita muito farta? uma estrutura para a fatura educacional. *In*: IYOSHI, T.; KUMAR, M. S. V. (org.). **Educação aberta: o avanço coletivo da educação pela tecnologia, conteúdo e conhecimentos abertos**. São Paulo: UNIP: ABED, 2008, p. 89-104.
- BRASIL. Câmara dos Deputados. **PL1513/2011**. Dispõe sobre a política de contratação e licenciamento de obras intelectuais subvencionadas pelos entes do Poder Público. Brasília, 2011. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=505535>. Acesso em: 14 fev. 2022.
- CORTELAZZO, I. B. C. (Rel.). **Relatório Final sobre o Programa de Apoio à Produção de Recursos Educacionais Digitais**: Editais 21/2013, 32/2014 e 15/2015 da PROGRAD. Curitiba: COTED-CT/UTFPR, 2017 (Acesso restrito).
- FERRELL, G.; GRAY, L. (org.). Enhancing student employability through technology-supported assessment and feedback. **JISC**, ago. 2016. Disponível em: <https://www.jisc.ac.uk/guides/enhancing-student-employability-through-technology-supported-assessment-and-feedback>. Acesso em: 12 fev. 2022.
- IYOSHI, T.; KUMAR, M. S. V. (org.). **Educação aberta: o avanço coletivo da educação pela tecnologia, conteúdo e conhecimentos abertos**. São Paulo: UNIP: ABED, 2008.
- ISHIBASHI, K.; YANATA, S.; NOMAKUCHI, T. Development and innovation of free online education system, “JMOOC” in Japan. *In*: CARMO, M. (ed.). **END 2015: International Conference on Education and New Developments – Proceedings**. Lisboa: WIARS, 2015. p. 151-154. Disponível em: [http://end-educationconference.org/wp-content/uploads/2015/09/END2015\\_Book-of-Proceedings.pdf](http://end-educationconference.org/wp-content/uploads/2015/09/END2015_Book-of-Proceedings.pdf). Acesso em: 12 fev. 2022.

- OLUGBOLA, S. A. Exploring entrepreneurial readiness of youth and start-up success components: entrepreneurship training as a moderator. **Journal of Innovation and Knowledge**, Madrid, v. 2, n. 3, p. 155-175, sep./dec. 2017. Disponível em: <http://www.elsevier.es/en-revista-journal-innovation-knowledge-376-avance-resumen-exploring-entrepreneurial-readiness-youth-start-up-S2444569X1730001X>. Acesso em: 22 jan. 2022.
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Transformando nosso mundo: a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável**. 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em: 22 jan. 2022.
- PIETROVSKI, E. F. *et al.* **Habitats de inovação tecnológica**. 2010. Disponível em: [http://www.ct.utfpr.edu.br/deptos/ppggpp/documentos/IX\\_HABITATS.pdf](http://www.ct.utfpr.edu.br/deptos/ppggpp/documentos/IX_HABITATS.pdf). Acesso em: 22 jan. 2022.
- SANTAELLA, L. A aprendizagem ubíqua substitui a educação formal? **Revista de Computação e Tecnologia RE CET**, São Paulo, v. 2, n. 1, p. 1-6, 2010. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/ReCET/article/viewFile/3852/2515>. Acesso em: 22 jan. 2022.
- SANTANA, B.; ROSSINI, C.; PRETTO, N. L. (org.). **Recursos Educacionais Abertos: práticas colaborativas políticas públicas**. Salvador: Edufba, 2012. Disponível em: <https://www.aberta.org.br/livrorea/livro/livroREA-1edicao-mai2012.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2022.
- SANTOS, A. Educação aberta: histórico, práticas e o contexto dos recursos educacionais abertos. In: SANTANA, B.; ROSSINI, C.; PRETTO, N. (org.). **Recursos Educacionais Abertos: práticas colaborativas e políticas públicas**. Salvador: Edufba, 2012, p. 3-37. Disponível em: <https://www.aberta.org.br/livrorea/livro/livroREA-1edicao-mai2012.pdf>. Acesso em: 22 jan. 2022.
- SOUTHERN CROSS UNIVERSITY. **Using OER in your Teaching**. What are Open Educational Resources? Disponível em: <https://www.scu.edu.au/staff/teaching-and-learning/open-educational-resources/>. Acesso em: 22 jan. 2022.
- TOURAINÉ, A. **A sociedade post-industrial**. Lisboa: Moraes Editores, 1970.
- TOURAINÉ, A. **Um novo paradigma: para compreender o mundo de hoje**. Petrópolis: Vozes, 2006.
- UNESCO. **What are Open Educational Resources (OERs)**. 2011. Disponível em: <http://www.unesco.org/new/en/communication-and-information/access-to-knowledge/open-educational-resources/what-are-open-educational-resources-oers/>. Acesso em: 10 fev. 2022.



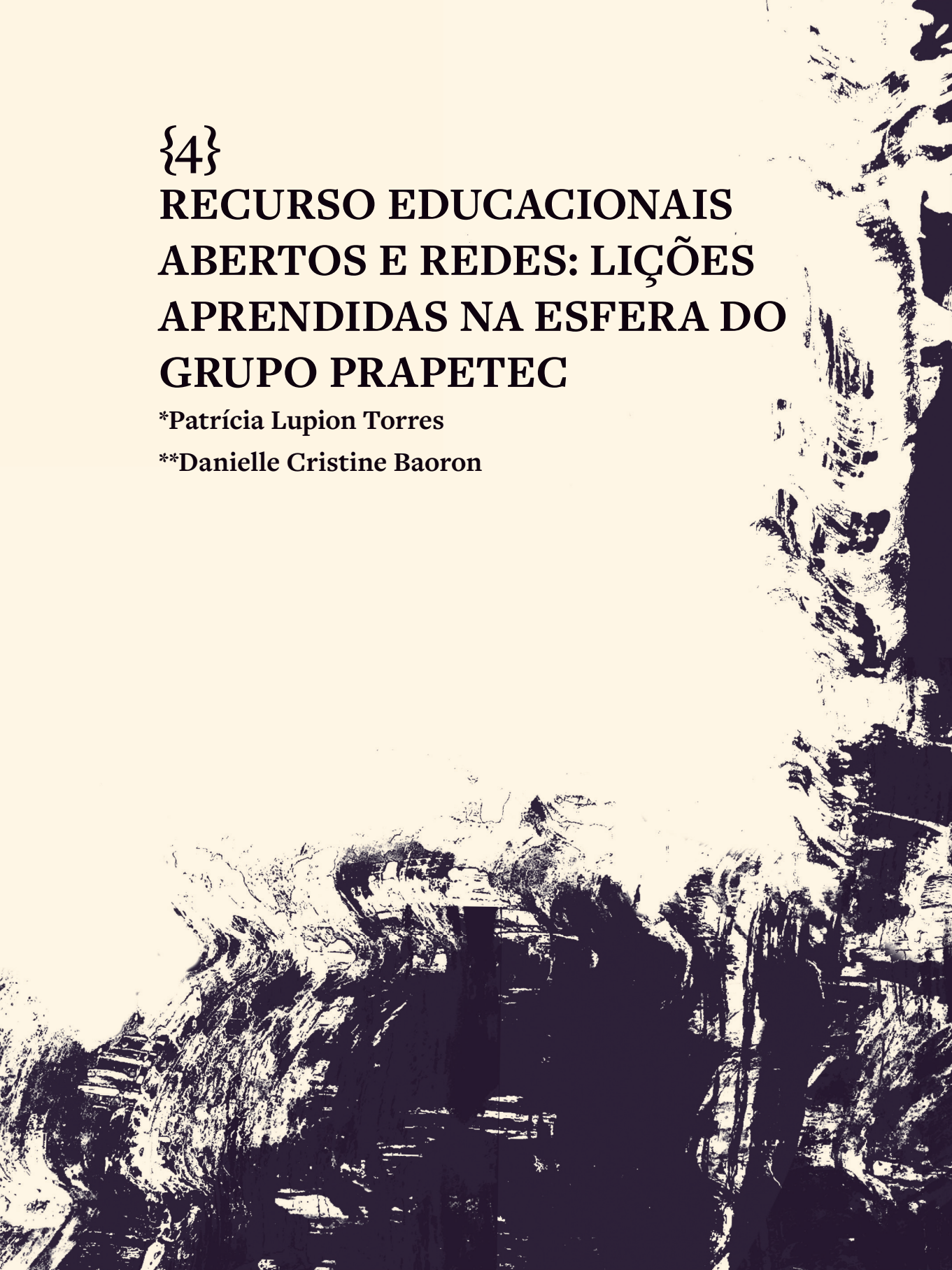


{4}

**RECURSO EDUCACIONAIS  
ABERTOS E REDES: LIÇÕES  
APRENDIDAS NA ESFERA DO  
GRUPO PRAPETEC**

\*Patrícia Lupion Torres

\*\*Danielle Cristine Baoron



\* Pós-doutora pela Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade do Porto (UP), em Portugal, é doutora em Engenharia de Produção pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), é mestra em Educação e graduada em Pedagogia pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Atualmente é bolsista de Produtividade em Pesquisa pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e atua como coordenadora do Programa de Pós-Graduação *stricto sensu* em Educação da PUCPR, onde é professora titular e professora permanente do mestrado e doutorado em Educação. Tem experiência na área de Educação, atuando principalmente nos temas de tecnologias educacionais, educação a distância, formação profissional, formação de professores e educação superior.

\*\* Mestra em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), onde se graduou em Desenho Industrial – Programação Visual pela PUCPR, sendo especialista em Animação e Efeitos Visuais. Atua como designer sênior na PUCPR Online e chegou a receber o prêmio Marcelino Champagnat (PUCPR) pelo melhor desempenho durante todo o período letivo.

## INTRODUÇÃO

O movimento da educação aberta surge como possível resposta consensual à superação do paradigma tradicional de ensino, no qual o estudante é visto como um mero receptor passivo e, o professor, a única fonte de conhecimento. No paradigma da comunicação, as informações estão disponíveis na *web* e o compartilhamento é facilitado por meio de redes sociais. Nesse sentido, o processo de ensino e aprendizagem pode se tornar mais aberto, colaborativo, flexível e interativo, permitindo que o estudante atue com liberdade, autonomia e responsabilidade na construção do conhecimento significativo.

Com a proliferação e massificação dos dispositivos móveis, além das distintas redes de comunicação disponíveis, o acesso à informação se tornou mais ágil e facilitado. Nesse sentido, observa-se o surgimento e o crescimento constante de canais em *sites*, como o YouTube, que disponibilizam aulas de qualidade de forma aberta e gratuita, impactando estudantes dos diversos cantos do mundo.

Consoante a esse movimento de abertura, em 2002, no Forum on the Impact of Open Courseware for Higher Education in Developing Countries, promovido pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO), em parceria com a Fundação William e Flora Hewlett e a Western Cooperative for Educational Telecommunications, o termo Open Educational Resources (OER), ou Recursos Educacionais Abertos (REA), foi oficialmente adotado para caracterizar os conteúdos abertos utilizados para fins educacionais. Nessa reunião, definiu-se previamente que os REA são:

[...] a oferta aberta de recursos educacionais, possibilitada pelas tecnologias de informação e comunicação, para consulta, uso e adaptação por uma comunidade de usuários para fins não comerciais<sup>1</sup> (UNESCO, 2002, p. 24, tradução nossa).

Destaca-se que o termo abrange “[...] não só o conteúdo da aprendizagem, mas também ferramentas de apoio ao desenvolvimento, localização



<sup>1</sup> “The open provision of educational resources, enabled by information and communication technologies, for consultation, use and adaptation by a community of users for non-commercial purposes” (UNESCO, 2002, p. 24).

e organização de conteúdo e sistemas de gestão e ferramentas de autoria”<sup>2</sup> (TORRES; SIQUEIRA, 2014, p. 70, tradução nossa). Reforçando essa afirmação, Fong (2014, p. 410) discorre que:

Quando colocamos todas as ‘aberturas’ juntas, código aberto, acessibilidade, modalidade, conteúdo e inscrições abertas, temos uma forma de educação aberta, que tem um potencial enorme para tornar realmente a aprendizagem disponível para qualquer pessoa, a qualquer momento e em qualquer lugar como uma realidade. Temos também um enorme potencial para avançar na mudança para a aprendizagem e o sucesso.

Sendo a colaboração, a criação e o compartilhamento de conteúdos abertos, fatores essenciais nesse processo, as estruturas educacionais devem acompanhar as mudanças, visto que a instituição de ensino deixou de ser o único espaço para o acesso à informação de qualidade. Para Fong (2014, p. 412), “[...] as estruturas antigas de ensino e aprendizagem estão mudando, mesmo que lentamente. As raízes da educação como um privilégio reservado para a elite são raízes profundas de se cortar”. Dessa forma, investigar a produção e o uso de recursos digitais abertos na educação superior torna-se imprescindível nesse processo.

Assim, o presente capítulo tem como objetivo relatar as experiências desenvolvidas na Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR), no âmbito do grupo de pesquisa Prática Pedagógica no Ensino e Aprendizagem com Tecnologias Educacionais (PRAPETEC), apresentando uma linha do tempo com os principais acontecimentos relacionados à produção de recursos educacionais até o ano de 2016, abordando, primeiramente, os conceitos de REA e redes.

## DEFININDO REA

Desde a publicação da primeira definição de REA, em 2002, ao longo do tempo outros conceitos surgiram. De modo geral, para Butcher (2011), REA é qualquer tipo de recurso educacional (por exemplo: vídeos, *podcasts* e livros didáticos) disponível abertamente para uso por professores e estudantes,



<sup>2</sup> “[...] no solamente el contenido del aprendizaje, sino también herramientas para apoyar el desarrollo, búsqueda y organización de contenidos, además de los sistemas de gerenciamiento y herramientas de autoria” (TORRES; SIQUEIRA, 2014, p. 70).

sem a necessidade de pagar taxas de licença ou *royalties*. Para o autor, basicamente, o que o diferencia de qualquer outro material aberto é sua licença. Dessa forma, “[...] um REA é simplesmente um recurso educacional que possui uma licença que facilita o reuso, e potencialmente adaptação, sem antes pedir permissão para o detentor dos direitos autorais”<sup>3</sup> (BUTCHER, 2011, p. 5, tradução nossa).

Hylén (2006) complementa que REA podem ser: conteúdos de aprendizagem (cursos completos, materiais didáticos, periódicos, entre outros); ferramentas (*softwares* para auxiliar o desenvolvimento, utilização, reutilização e distribuição de conteúdo de aprendizagem, ferramentas e sistemas para busca, organização, gerenciamento e desenvolvimento de conteúdo, bem como comunidades *online* de aprendizagem); recursos para implementação (licenças de propriedade intelectual para promover a publicação aberta dos materiais, entre outros).

Em novembro de 2019, a UNESCO publicou um documento denominado Recommendation on Open Educational Resources (OER), no qual atualiza o conceito de REA, definindo como:

[...] materiais de aprendizagem, ensino e pesquisa em qualquer formato e meio que estejam em domínio público ou sob direitos autorais que foram liberados sob uma licença aberta, que permitem acesso gratuito, reutilização, reaproveitamento, adaptação e redistribuição por terceiros<sup>4</sup> (UNESCO, 2019, p. 5, tradução nossa).

Com base nas definições já mencionadas, entende-se que materiais disponíveis na *web* e que não possuem licença aberta não são considerados REA. Por conseguinte, os REA precisam, necessariamente, possuir uma licença universal que identifique claramente ao utilizador o que ele pode ou não fazer com os materiais.

Em 2001, Lawrence Lessig, Hal Abelson e Eric Eldred, com o apoio do Centro de Domínio Público, fundaram a Creative Commons (CC), uma organização não governamental sem fins lucrativos que desenvolveu um



3 “[...] an OER is simply an educational resource that incorporates a licence that facilitates reuse, and potentially adaptation, without first requesting permission from the copyright holder” (BUTCHER, 2011, p. 5).

4 “[...] are learning, teaching and research materials in any format and medium that reside in the public domain or are under copyright that have been released under an open license, that permit nocost access, reuse, repurpose, adaptation and redistribution by others” (UNESCO, 2019, p. 5).



conjunto de seis licenças, com o objetivo de facilitar o gerenciamento dos termos de direito autoral (CREATIVE COMMONS, 2015).

Segundo a UNESCO (2015, p. 2), essas licenças

[...] buscam garantir que a cópia e compartilhamento ocorram dentro de um marco legal mais flexível do que o regime automático de todos os direitos reservados. Elas possibilitam que permissões sejam concedidas de modo preciso, ao mesmo tempo em que são removidas restrições dos direitos autorais tradicionais.

A condição básica de uma licença CC é a exigência de atribuir os créditos ao autor da obra ao usar seu material. Partindo dessa condição, ao licenciar um material, seu criador pode escolher uma das seis licenças, da mais restritiva a mais permissiva, a qual sinalizará as possibilidades ou restrições, para que o usuário não precise solicitar permissões para o uso, pois a autorização já foi expressa por meio dessa licença. Na Figura 1, Boaron (2016) apresenta de forma resumida todas as licenças CC.

Em 2007, com o objetivo de “[...] ajudar as pessoas a compreenderem e lembrarem os direitos fundamentais que as licenças de conteúdo aberto concedem a elas”<sup>5</sup> (WILEY, 2014a, tradução nossa), David Wiley conceituou as quatro permissões mínimas de um REA, os 4 Rs. Segundo Wiley (2014b), o primeiro R, reutilizar, está relacionado com a possibilidade de utilizar o recurso em vários contextos (em sala de aula, em um vídeo, em um *site*), desde que o autor da obra original seja citado. O segundo R, revisar, possibilita que o recurso seja ajustado, adaptado e/ou modificado, de acordo com a necessidade ou realidade do usuário. O terceiro R, remixar, está relacionado com a possibilidade de combinar o recurso com outro, criando uma derivação que se enquadre melhor no contexto e propósito do utilizador. Por fim, o quarto R, redistribuir, permite que cópias do conteúdo original, revisado ou remixado, sejam compartilhadas com outras pessoas. Essa estrutura foi modificada por Wiley sete anos depois, ao perceber que o direito de reter cópias dos recursos não estava explícito, impossibilitando qualquer avanço em direção ao conteúdo aberto. Assim, o quinto R, reter, foi inserido e sinaliza que o utilizador pode guardar cópias dos recursos, ou seja, pode fazer *download* e utilizá-lo independentemente de conexão ou assinatura com editoras (WILEY, 2014c).



5 “[...] helping people understand and remember the key rights that open content licenses grant them” (WILEY, 2014a).

Figura 1 – Licenças CC



Fonte: Boaron (2016).

Então, REA é um material educacional licenciado de forma aberta, que permite sua reutilização, compartilhamento e revisão por qualquer usuário, sem impedimentos burocráticos, Briceño (2014, p. 61, tradução nossa) ressalta:

Os REAs são vistos cada vez mais como uma oportunidade econômica, acessível e democrática para acessar a informação, o conhecimento e a aprendizagem. Por trás da filosofia dos REAs está a noção de que o conhecimento é um bem público e que através



do compartilhamento dos conteúdos pelos educadores, estudantes e usuários pode-se fazer com que a educação formal e informal tenha menos barreiras de entrada e seja mais inclusiva<sup>6</sup>.

Além disso, “o maior acesso on-line a REA difundiu ainda mais o estudo individual, que, juntamente com as redes sociais e o aprendizado colaborativo, criaram oportunidades de inovação pedagógica” (UNESCO, 2015, p. 2).

Com base nas contribuições expostas e considerando que “[...] a educação demanda colaboração, interação, aprendizagem entre pares, em seus diferentes níveis e contextos” (TORRES; BEHRENS; MATOS, 2015, p. 457), entende-se que a inserção (criação, uso e compartilhamento) de REA na educação superior permitirá a transposição de um paradigma conservador, no qual o estudante é visto apenas como receptor passivo para um paradigma em que as informações estão disponíveis de forma gratuita e os sujeitos atuam como parceiros, em um processo colaborativo de cocriação. Vale destacar que:

[...] não basta apenas o professor e o aluno mudarem sua postura, as instituições também devem desenvolver uma cultura de educação aberta e principalmente trabalhar com seu corpo docente e discente novos valores, muito mais coletivos (TORRES; BEHRENS; MATOS, 2015, p. 452).

## COMENTANDO SOBRE REDES

Ao longo dos séculos, as metáforas têm sido utilizadas para representar e compreender conceitos. Tal qual a máquina era utilizada para interpretar o Universo, atualmente, segundo Parente (2000, p. 171), “a compreensão da época em que vivemos apoia-se, cada dia mais, sobre o conceito de rede”.

Com a democratização do acesso à internet e a popularização das redes sociais, o termo rede(s) se consolidou no uso cotidiano. Entretanto, Santaella e Lemos (2010) enfatizam que esses são apenas um dos tipos possíveis de rede.

Relacionando esse termo com a metáfora da vida, Capra (1997, p. 77) afirma que, “[...] sempre que olhamos para a vida, olhamos para redes”. Nesse sentido,



6 “Los REA son vistos cada vez más como una oportunidad económica, accesible y democrática para acceder a la información, al conocimiento y al aprendizaje. Detrás de La filosofía de los REA está la noción de que el conocimiento es un bien público y que a través de los contenidos que comparten educadores, estudiantes y usuarios se puede lograr que la educación formal e informal tenga menos barreras de entrada y sea más inclusiva” (BRICEÑO, 2014, p. 15).

desde que os sistemas vivos, em todos os níveis, são redes, devemos visualizar a teia da vida como sistemas vivos (redes) interagindo à maneira de rede com outros sistemas (redes). [...] em outras palavras, a teia da vida consiste em redes dentro de redes. Em cada escala, sob estreito e minucioso exame, os nodos da rede se revelam como redes menores (CAPRA, 1997, p. 44).

Capra (1997, p. 44) comenta também que a hierarquização desses sistemas é uma projeção humana, visto que, na natureza, “[...] não há ‘acima’ ou ‘abaixo’, e não há hierarquias. Há somente redes aninhadas dentro de outras redes”.

Introduzindo o conceito de sociedade em rede, Castells (1999, p. 565) assinala: “[...] redes constituem a nova morfologia social de nossas sociedades e a difusão da lógica de redes modifica de forma substancial a operação e os resultados dos processos produtivos e de experiência, poder e cultura”.

Para Castells (1999), a mudança paradigmática ocorre com a introdução das Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs), uma vez que, desde muito tempo, existe a organização social em redes, em outros tempos e espaços. Esse novo paradigma é responsável por fornecer a base material para a expansão das redes, que passam a penetrar toda a estrutura social. Castells (1999, p. 565) destaca, ainda, que:

[...] essa lógica de redes gera uma determinação social em nível mais alto que a dos interesses sociais específicos expressos por meio das redes: o poder dos fluxos é mais importante que os fluxos do poder. A presença na rede ou a ausência dela e a dinâmica de cada rede em relação às outras são fontes cruciais de dominação e transformação de nossa sociedade: uma sociedade que, portanto, podemos apropriadamente chamar de sociedade em rede, caracterizada pela primazia da morfologia social sobre a ação social.

No contexto do paradigma da complexidade, propõe-se que haja uma interconexão entre múltiplas abordagens, visões e abrangências, com o objetivo de superar uma lógica linear e atender a uma nova concepção, que tem como alicerce a totalidade e a interconexão (BEHRENS, 2007). Nessa perspectiva,

[...] todos os conceitos e todas as teorias estão interconectados. Não há conceitos em hierarquias. Uma ciência ou uma disciplina não é mais importante do que a outra. A visão do conhecimento em rede constitui um instrumento para a transformação potencial do próprio conhecimento. Reconhece-o como

um processo, algo que não possui um aspecto definível absolutamente fixo [...]. Implica um sistema aberto à participação, uma estrutura dissipadora e que está em constante fluxo de energia, capaz de crescimento e transformação sem fim. A imagem de rede, tanto do conhecimento em rede como de redes de conhecimentos, pressupõe flexibilidade, plasticidade, interatividade, adaptabilidade, cooperação, parceria, apoio mútuo e auto-organização (MORAES, 1997, p. 96).

A palavra rede, associada às TICs, refere-se, segundo Harasim *et.al.* (2005, p. 19), aos “[...] espaços compartilhados formados por computadores interligados em todo o mundo por sinais de telefone e de satélite”. Ampliando a compreensão desse termo, Kenski (2011, p. 34) discorre que “[...] as redes, mais do que uma interligação de computadores, são articulações gigantescas entre pessoas conectadas com os mais diferenciados objetivos”. Já as redes de aprendizagem “[...] são grupos de pessoas que utilizam as redes de CMC [comunicação mediada por computador] para aprender juntas, no horário, no local e no ritmo mais adequados para elas mesmas e para a tarefa em questão” (HARASIM *et.al.*, 2005, p. 21).

Com relação ao conhecimento, segundo Torres (2014, p. 18), ele:

[...] se processa como um liame, que é composto respectivamente pela ligação de vias e interconexões. As vias podem representar o indivíduo, o sujeito, o ser, o self, que ao mesmo tempo em que olha para si toma ciência da perspectiva do outro e se prepara para o coletivo. As interconexões representam as relações; em outros termos, às perspectivas individuais somam-se os entrelaçamentos decorrentes do outro, do coletivo, do temporal, do espacial, do contextual, do conjuntural etc. O liame é muito mais do que a mera composição de vias, interconexões, tramas e malha. Representa a vinculação dinâmica do todo, ou seja: das vias, das interconexões, do individual e do coletivo, do sujeito e do grupo, do tempo e do espaço, do contexto e das conjunturas, das ações e das atuações, da própria malha e da própria rede.

Por fim, no âmbito dos sites de relacionamento, Ellison e Boyd (2013, p. 158, grifo do autor, tradução nossa), definem que:

Um *site* de rede social é uma **plataforma de comunicação em rede** em que os participantes 1) **têm perfis exclusivamente identificáveis** que consistem em conteúdos fornecidos pelo próprio usuário, outros usuários e/ou dados fornecidos pelo sistema;

2) **podem articular publicamente conexões** que podem ser vistas e cruzadas por outros; e 3) podem consumir, produzir e/ou interagir com **fluxos de conteúdo gerado pelo usuário** fornecidos por suas conexões no *site*<sup>7</sup>.

Com base nas visões dos autores citados, entende-se que, independentemente do contexto em que a metáfora da rede é utilizada, caracteriza, de modo geral, os espaços em que indivíduos, motivados por um interesse em comum, conectam-se de forma horizontal, sem hierarquias, seguindo os princípios da colaboração, apoio mútuo, parceria, adaptabilidade e flexibilidade.

## **RESUMINDO A EXPERIÊNCIA DO GRUPO PRAPETEC COM REA E REDES**

Esta seção apresenta um breve relato das experiências desenvolvidas no âmbito do grupo de pesquisa PRAPETEC, do Programa de Pós-Graduação em Educação (PPGE) *stricto sensu*, linha Teoria e Prática Pedagógica na Formação de Professores, da PUCPR.

As atividades embrionárias de produção de recursos educacionais foram desenvolvidas pelo grupo PRAPETEC em parceria com a Diretoria de Educação a Distância (Dir-EAD) da PUCPR.

Em 1997, quando nasceu o Laboratório de Mídias Interativas (LAMI), fruto de uma parceria com a Siemens Telecomunicações, já havia na PUCPR uma preocupação com a produção de recursos educacionais. Em 1999, nasceu o Eureka, Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) da instituição, e, com ele, aprofundaram-se as investigações, com pesquisadores das áreas de informática e educação. Assim, visando ao maior aproveitamento da relação pedagógica entre professor, estudante e material didático; em 2000, buscou-se desenvolver um ambiente *online*, denominado Sistema de Apoio ao Aluno via *Web* (SAAW). Torres e Tarrit (2009, p. 100) discorrem que “[...] o sistema tinha como proposta oferecer aos professores uma forma de geren-

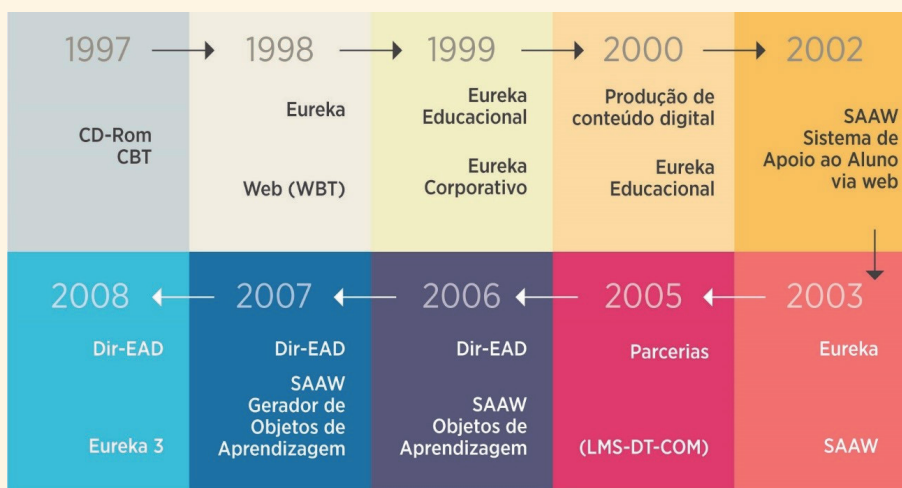


7 “A social network site is a networked communication platform in which participants 1) have uniquely identifiable profiles that consist of user-supplied content, content provided by other users, and/or system-provided data; 2) can publicly articulate connections that can be viewed and traversed by others; and 3) can consume, produce, and/or interact with streams of user-generated content provided by their connections on the site” (ELLISON; BOYD, 2013, p. 158).

ciar os processos vinculados ao conhecimento para os alunos de graduação, mediante organização do material didático”.

Diversas investigações para a evolução do sistema de compartilhamento e desenvolvimento de objetos de aprendizagem foram realizadas, conforme se observa na linha do tempo apresentada na Figura 2, que resume as principais atividades realizadas com esse objetivo de 1997 a 2008.

Figura 2 – Linha do tempo das principais atividades da educação a distância na PUCPR (1997–2008)



Fonte: Autoria própria.

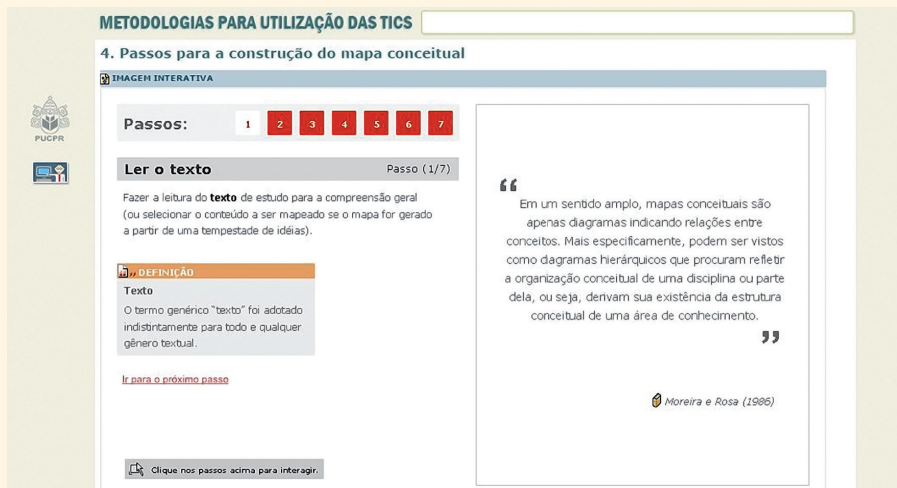
Desde então, muitos grupos de pesquisa da instituição pesquisaram e desenvolveram objetos de aprendizagem em um modelo proprietário. Na Figura 3, à guisa de exemplificação, apresenta-se uma tela de um objeto de aprendizagem sobre mapas conceituais.

Em 2012, sob a coordenação da Profa. Dra. Alexandra Okada, desenvolveu-se o projeto denominado The OpenScout Project Tool-Library, Open Educational Resources and Social Network: Colearning and Professional Development<sup>8</sup>, que deu origem à discussão sobre REA no grupo PRAPETEC.

≡

8 Disponível em: <http://oer.kmi.open.ac.uk>

Figura 3 – Tela de objeto de aprendizagem sobre mapas conceituais



Fonte: PUCPR ([2016?])<sup>9</sup>.

Tal projeto internacional, que envolveu diversas universidades brasileiras e europeias, objetivava promover “[...] habilidade baseada na aferição do conteúdo gerado pelo usuário e comunidade aberta para melhor gestão da educação e formação” (OKADA *et al.*, 2012, p. 8) e contou com a participação de cerca de 200 membros da Collaborative Open Learning Community (coLearn) registrados no ambiente OpenScout Tool-Library<sup>10</sup> (OKADA *et al.*, 2012). As ações desse projeto geraram o desenvolvimento do ambiente OpenScout Tool-Library como um espaço que congrega uma rede colaborativa em que os participantes compartilham suas experiências e práticas em produção, reutilização e adaptação dos recursos de aprendizagem. A rede coLearn, da qual o PRAPETEC faz parte, foi uma das grandes colaboradoras do ambiente Tool-Library. As ações dessa rede objetivavam a coinvestigação por meio da produção de uma obra em formato e conteúdo REA.

No período de outubro de 2011 a março de 2012, a coLearn criou colaborativamente seis diferentes tipos de REA: 48 descrições de tecnologias, 25 cenários, 84 imagens, 20 vídeos, 40 mapas, 25 capítulos e 1 *e-book* educacional aberto. O grupo PRAPETEC participou do projeto europeu Portal OpenScout Tool-Library, contribuindo com a investigação intitulada

<sup>9</sup> Acesso restrito.

<sup>10</sup> Disponível em: <http://learn.openscout.net/tools.html>

construção coletiva do conhecimento: desafios da cocriação no paradigma da complexidade (TORRES *et al.*, 2012).

Na Figura 4, apresenta-se o capítulo produzido pelo PRAPETEC.

Figura 4 – Tela do REA produzido pela rede coLearn

The screenshot displays the OER interface for 'Open Educational Resources and Social Networks' (Recursos Educacionais Abertos e Redes Sociais). The page features a blue header with the KMI logo and a decorative graphic of overlapping circles. A sidebar on the left lists 'Book Chapters' with a table of contents including 'PART I English', 'Foreword', 'Preface', 'Introduction', 'Overview', 'Authors', '01. Social Media', '02. Personal Learning', '03. learner-centred teaching', '04. Adaptation', '05. Evidence Based Policy', '06. Business model', '07. Curriculum Development', and '08. Social Media'. The main content area is titled 'Capítulo 05. Construção coletiva do conhecimento: desafios da cocriação no paradigma da complexidade' and includes the following information:

- Grupo PRAPETEC**
- Pontifícia Universidade Católica – PUC/PR (Curitiba, Brasil)
- Authors: [Patrícia Lupion Torres](#), [Luciane Hill](#), [Marilda Aparecida Behrens](#), [Elizete Lucia Moreira Matos](#), [Rita de Cassia Veiga Merritt](#), [Lilia Marques Siqueira](#) e [Claude René Tarré](#).
- RESUMO**
- Este artigo é fruto de uma construção coletiva desenvolvida na PUCPR, no ano de 2012, como parte das atividades do grupo de pesquisa: PRAPETEC da linha: Teoria e Prática Pedagógica na formação de professores. Tem como proposta instigar o leitor a entrar em contato com uma nova visão de Educação que assume a função de estabelecer elos de ligação junto ao professor e aluno num movimento que implica em compreender o paradigma da complexidade, o desenvolvimento da ciência e das tecnologias num ensino que priorize a criticidade, a reflexão, o trabalho coletivo. Objetiva ainda discutir a produção coletiva do conhecimento, por meio de uma rede de comunicação alicerçada pela troca entre pares, pela colaboração e pelo processo de cocriação. Discute ainda conceitos de OA (Objeto de Aprendizagem) e OER (Open Educational Resources) ou REA (Recursos Educacionais Abertos).
- OBJETIVOS DE COAPRENDIZAGEM**
- Identificar as características do paradigma da complexidade e seus reflexos nos processos de

Fonte: Torres *et al.* (2012).

O processo de produção teve continuidade durante os anos de 2013 e 2014, com a produção de novos REA complementares a esse primeiro desenvolvido no projeto coLearn e publicado na Tool-Library. A gestão desse novo processo de produção foi realizada com o uso da rede social Facebook, conforme a Figura 5.

A proposta era de colaboração, com os estudantes revisando e reconstruindo seus conceitos após a discussão e a troca entre pares (TORRES; SIQUEIRA, 2014). A cocriação para a produção dos REA nasceu da partilha e do compartilhamento entre os participantes, por meio de todas as atividades desenvolvidas, das experiências vivenciadas, de suas reflexões, de seus debates e questionamentos (TORRES, 2004).

Os temas para a produção dos REA foram definidos nas reuniões do grupo de pesquisa. Em seguida, foi criada a identidade visual que seria utilizada por todos. Por se tratar de um trabalho colaborativo, a totalidade dos estudantes estava identificada em todos os REA produzidos, destacando cada responsável pela temática pelo uso de uma cor diferente dos demais.

Figura 5 – Tela do grupo do Facebook



Fonte: Torres (2017).

Cada estudante participante do grupo de pesquisa foi responsável pela produção de um REA sobre uma das temáticas escolhidas no início do processo. Esses REA foram compartilhados e revisados por todos os colegas, em um processo de cocriação, e posteriormente publicados no SlideShare<sup>11</sup>, com uma licença CC (Figura 6).

Figura 6 – REA publicado no SlideShare



Fonte: Marriott (2015).

11

Disponível em: <https://pt.slideshare.net/patricialupiontorres/presentations>



Os mestrandos e doutorandos também pesquisaram imagens, músicas, poesias, mapas conceituais, *softwares* e outros aparatos abertos que pudessem contribuir com a cocriação dos REA.

Todos os conteúdos foram compartilhados no Facebook, no WhatsApp e no AVA Eureka. Esses materiais, utilizados para o estudo dos temas, eram filmes do YouTube, links de REA e textos disponíveis na internet (Figura 7).

Figura 7 – Telas do Facebook e WhatsApp



Fonte: Autoria própria.

Esse ciclo de atividades do grupo de pesquisa PRAPETEC foi concluído com uma avaliação feita pelos estudantes e professores participantes nesse período.

Em 2015, ainda investigando o uso pedagógico das redes sociais e dos REA, o grupo participou do projeto ENGAGE<sup>12</sup>, que investiga REA para Pesquisa, Responsabilidade e Inovação (PRI)<sup>13</sup>, sob coordenação da Profa. Dra. Alexandra Okada. Esse projeto europeu visa difundir o ensino e a aprendizagem de PRI, ligando a ciência e a tecnologia a materiais educativos (SHERBORNE, 2014). O tema selecionado para trabalhar com a metodologia proposta foi agrobiodiversidade e transgênicos. A plataforma utilizada combina REA, cursos *online* abertos e comunidade de prática para o ensino inovador (OKADA, 2016).



<sup>12</sup> Disponível em: <http://www.engagingscience.eu/en>

<sup>13</sup> Termo definido pela Comissão Europeia como Responsible Research and Innovation (RRI) e traduzido para o português como PRI.

Os participantes da pesquisa usaram o Google Hangouts<sup>14</sup> e as tecnologias weSPOT<sup>15</sup>, LiteMap<sup>16</sup> e nQuire-it<sup>17</sup>.

Seguindo o dilema proposto no projeto ENGAGE, o grupo PRAPETEC desenvolveu atividades que envolveram 2 professores orientadores, 20 estudantes participantes do grupo de pesquisa (na sua maioria, professores), 2 estudantes de Iniciação Científica, 12 turmas de graduação e 28 turmas de ensino médio. Foram realizadas as seguintes atividades:

- a) exploração dos ambientes weSPOT, LiteMap e nQuire-it;
- b) exposição de fotos, com compartilhamento pelo Facebook;
- c) entrevistas com especialistas;
- d) exposição de pôsteres feitos por estudantes e compartilhados no Facebook;
- e) criação de mapas conceituais e mentais;
- f) aulas expositivas;
- g) criação de vídeos instrucionais;
- h) criação de ilustrações;
- i) criação de jogos educativos;
- j) pesquisas direcionadas;
- k) sinalização em Língua Brasileira de Sinais (Libras) dos vocabulários relacionados.

Destaca-se que essas atividades deram origem a um conjunto de REA sobre o tema agrobiodiversidade e transgênicos, conforme constata-se na Figura 8<sup>18</sup>.



14 Disponível em: <https://hangouts.google.com/?hl=pt-BR>

15 Disponível em: <http://inquiry.wespot.net>

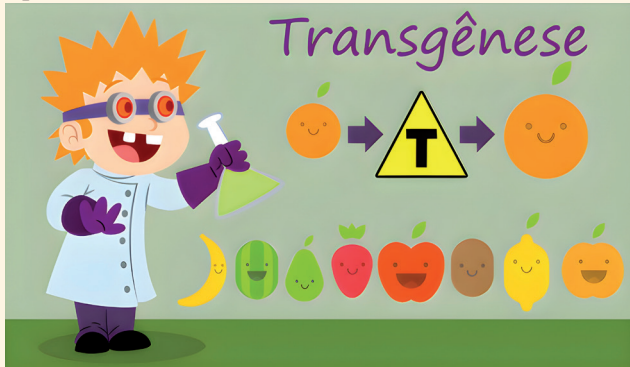
16 Disponível em: <https://litemap.net/index.php?lang=pt>

17 Disponível em: <http://www.nquire-it.org/#/home>

18 Os REA foram desenvolvidos por estudantes do ensino médio e de diversos cursos de graduação (Design Digital, Química, Engenharia Elétrica, Pedagogia, Gastronomia, Jornalismo, entre outros), orientados pelos professores: Claudete Maria Zaclikevic, Flávia Leal King Baleche, Luciane Hilu, Neide Mitiyo Shimazaki Tsukamoto, Rafael Augusto Camargo e Raquel Pasternak Glitz Kowalski.

Figura 8 - Alguns REAS produzidos

Aplicativo



Revista



Página do Facebook



Ilustração



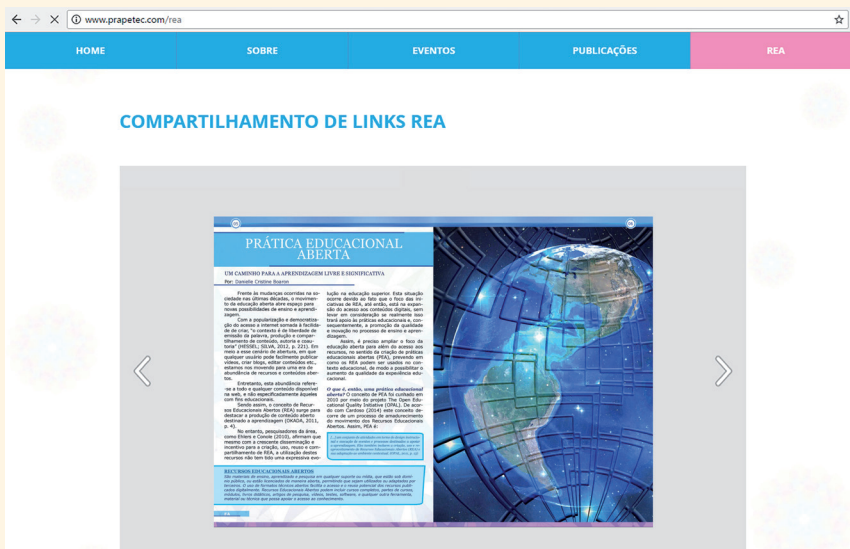
Fonte: Autoria própria.

Em 2015 e 2016, outras ações do grupo objetivaram o desenvolvimento de novos REA, dessa vez uma revista produzida colaborativamente no formato aberto com licença CC. Os textos teóricos lidos e discutidos auxiliaram na definição dos temas que compuseram a revista, bem como na elaboração coletiva dos textos. Na Figura 9, apresenta-se uma página da revista, que se encontra disponível no *site*<sup>19</sup> do grupo PRAPETEC e que finaliza este relato de experiência.

====

19 Disponível em: <http://www.prapetec.com>

Figura 9 – Revista publicada no site do grupo PRAPETEC



Fonte: Compartilhamento (2016).

## REFLEXÕES QUE NÃO ENCERRAM A CONVERSA

Ao refletir sobre os caminhos percorridos até aqui e os resultados alcançados, evidencia-se que a produção dos REA possibilitou aos estudantes efetivamente aplicar a teoria na prática, pois, ao incluí-los como atores no processo de ensino e aprendizagem, construíram o conhecimento com autonomia, senso crítico e criatividade. Além disso, os ambientes abertos utilizados permitiram que todo o processo ficasse visível, propiciando exposição de ideias, troca entre pares, colaboração e cocriação no desenvolvimento das atividades. Assim, percebe-se que a criação de REA e o uso de ambientes abertos surgem como um dos caminhos para transpor o paradigma tradicional da educação, em direção a um paradigma em que as informações são compartilhadas livremente e o conhecimento é construído de modo colaborativo e significativo.

## REFERÊNCIAS

- BEHRENS, M. A. O paradigma da complexidade na formação e no desenvolvimento profissional de professores universitários. **Educação**, Porto Alegre, v. 3, n. 63, p. 439-455, set./dez. 2007.
- BOARON, D. C. **Prática educacional aberta na educação superior: uma experiência com os estudantes de design digital**. 2016. Dissertação (Mestrado em Educação) – Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2016. Disponível em: <https://archivum.grupomarista.org.br/pergamumweb/vinculos//00005a/00005ae6.pdf>. Acesso em: 27 out. 2016.
- BRICEÑO, M. C. C. Mejorando la calidad de la educación a distancia a través del uso de recursos educativos abiertos. In: PRADO, F. R.; RAMA, C. (ed.). **Los recursos de aprendizaje en educación a distancia: nuevos escenarios, experiencias y tendencias**. Lima: UAP, 2014. p. 60-67. Disponível em: <https://virtualeduca.org/documentos/observatorio/2014/los-recursos-de-aprendizaje.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2015.
- BUTCHER, N. **A basic guide to open educational resources**. Paris: Unesco: Commonwealth of Learning, 2011. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002158/215804e.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2016.
- CAPRA, F. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. 2. ed. São Paulo: Cultrix, 1997.
- CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- COMPARTILHAMENTO de links REA. PRAPETEC. 2016. Disponível em: <https://www.prapetec.com/rea>. Acesso em: 23 out. 2018.
- CREATIVE Commons. In: WIKIPÉDIA: a enciclopédia livre. [San Francisco, CA: Wikimedia Foundation], 2015. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Creative\\_Commons&oldid=43050462](https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Creative_Commons&oldid=43050462). Acesso em: 31 ago. 2015.
- ELLISON, N. B.; BOYD, D. M. Sociality through social network sites. In: DUTTON, W. H. (ed.). **The Oxford handbook of internet studies**. Oxford: Oxford University Press, 2013. p. 151-172.
- FONG, B. C. Abrir para o quê? um estudo de caso de transformação e liderança institucional. In: IIYOSHI, T; KUMAR, M. S. Vijay (ed.). **Educação aberta: o avanço coletivo da educação pela tecnologia, conteúdo e conhecimentos abertos**. São Paulo: Abed, 2014.
- HARASIM, L. *et al.* **Redes de aprendizagem: um guia para ensino e aprendizagem online**. São Paulo: Senac, 2005.

- HYLÉN, J. **Open educational resources: opportunities and challenges**. Paris: OECD's Centre for Educational Research and Innovation, 2006. Disponível em: <http://www.oecd.org/edu/ceri/37351085.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2015.
- KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: o novo ritmo da informação**. 8. ed. Campinas: Papirus, 2011.
- MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente**. Campinas: Papirus, 1997.
- OKADA, A. *et al.* Coaprendizagem através de REA e redes sociais. In: OKADA, A. (org.). **Open educational resources and social networks: co-learning and professional development**. London: Scholio Educational Research & Publishing, 2012. p. 1-16.
- OKADA, A. **Responsible research and innovation in science education report**. Milton Keynes: The Open University, 2016. Disponível em: <https://www.engagingscience.eu/en/documents/>. Acesso em: 10 set. 2016.
- PARENTE, A. Pensar em rede: do livro às redes de comunicação. **Revista Brasileira de Ciências da Comunicação**, Rio de Janeiro, v. 23, n. 1, p. 167-174, 2000. Disponível em: <https://revistas.intercom.org.br/index.php/revistaintercom/article/view/2006/1784>. Acesso em: 24 fev. 2016.
- PUGPR. **Metodologias de aprendizagem das Tics**. [2016?].
- SANTAELLA, L.; LEMOS, R. **Redes sociais digitais: a cognição conectiva do Twitter**. São Paulo: Paulus, 2010.
- SANTOS, A. I. dos. **Recursos Educacionais Abertos no Brasil: o estado da arte, desafios e perspectivas para o desenvolvimento e inovação**. São Paulo: Unesco: Cetic, 2013. Disponível em: <http://cetic.br/publicacoes/2012/rea-andreia-ianamorato.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2019.
- SHERBORNE, T. **Engage: equipping the next generation for active engagement in science**. 2014. Disponível em: [http://cordis.europa.eu/project/rcn/111469\\_en.html](http://cordis.europa.eu/project/rcn/111469_en.html). Acesso em: 10 set. 2015.
- TORRES, P. L. **Laboratório on line de aprendizagem: uma proposta crítica de aprendizagem colaborativa para a educação**. 2002. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis: Unisul, 2002.
- TORRES, P. L. **PRAPETEC**. 2017. Facebook grupo. Disponível em: <https://www.facebook.com/groups/272060192970495/>. Acesso em: 6 nov. 2019.
- TORRES, P. L. Redes e conexões para compor os liames do conhecimento. In: ANDREOLI, C. V.; TORRES, P. L. (org.). **Complexidade: redes e conexões do ser sustentável**. Curitiba: SENAR, 2014. v. 1, p. 15-32.

- TORRES, P. L.; BEHRENS, M. A.; MATOS, E. M. Prática pedagógica numa visão complexa na educação presencial e a distância: os 'REAS' como recurso para pesquisar, ensinar e aprender. **Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 15, n. 45, p. 443-471, maio./ago. 2015. Disponível em: <http://www.redalyc.org/pdf/1891/189141165005.pdf>. Acesso em: 9 set. 2019.
- TORRES, P. L. *et al.* (org.). Construção coletiva do conhecimento: desafios da cocriação no paradigma da complexidade. In: OKADA, A. (org.). **Recursos educacionais abertos e redes sociais**. 2. ed. São Luís: UEMA, 2014. p. 249-259.
- TORRES, P. L.; SIQUEIRA, L. M. M. Recursos educacionales abiertos en la enseñanza superior. In: PRADO, F. R.; RAMA, C. (org.). **Los recursos de aprendizaje en la educación a distancia: nuevos escenarios, experiencias y tendencias**. Lima: UAP, 2014, p. 68-78 v.1.
- TORRES, P. L.; TARRIT, C. R. Breve histórico da educação a distância na PUCPR. **Colabor@**, Curitiba, v. 5, n. 20, p. 91-124, jul. 2009. Disponível em: <https://web.archive.org/web/20190206090339/http://www.pead.ucpel.tche.br/revistas/index.php/colabora/article/viewFile/142/122>. Acesso em: 15 jul. 2017.
- UNESCO. **Diretrizes para Recursos Educacionais Abertos (REA) no ensino superior**. Paris, 2015. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000232852>. Acesso em: 4 maio 2016.
- UNESCO. **Forum on the Impact of open courseware for higher education in developing countries: final report**. Paris, 2002. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001285/128515e.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2016.
- UNESCO. **Recommendation on open educational resources**. Paris, 2019. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373755/PDF/373755eng.pdf.multi#page=3>. Acesso em: 19 fev. 2022.
- WILEY, D. **Clarifying the 5th R**. 2014a. Disponível em: <http://opencontent.org/blog/archives/3251>. Acesso em: 31 ago. 2015.
- WILEY, D. **Refining the definition of “open” in open content**. 2014b. Disponível em: <http://opencontent.org/blog/archives/3442>. Acesso em: 31 ago. 2015.
- WILEY, D. **The access compromise and the 5th R**. 2014c. Disponível em: <http://opencontent.org/blog/archives/3221>. Acesso em: 31 ago. 2015.



{5}

**PROCESSOS  
NEUROCOGNITIVOS  
DA APRENDIZAGEM  
CONTIDOS NA LEITURA E  
COMPREENSÃO DE LIVROS  
ELETRÔNICOS**

\*Raquel Correia de Oliveira

\*\*Susane Lopes Garrido





\* Mestra em Políticas Públicas e Gestão da Educação pela Universidade Tuiuti do Paraná (UTP), especialista em Metodologia do Ensino Superior pelo Centro Universitário da Grande Dourados (UNIGRAN), possui graduação em Comunicação Social com habilitação em Jornalismo pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) e atualmente cursa especialização em Comunicação Empresarial. Atua também como redatora na UNIGRAN desde 2009 e está no serviço público há mais de 10 anos. Possui experiência em redação e revisão de textos acadêmicos, científicos e tecnológicos, assim como na produção de matérias jornalísticas, ministração de curso sobre língua portuguesa e organização de eventos, entre outros.

\*\* Doutora em Informática na Educação (com ênfase em Neurocognição) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, mestra em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS), onde se graduou em Química (Bacharelado e Licenciatura). Faz parte do Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade TUIUTI do Paraná (UTP) e da Pós graduação da Anhembi Morumbi. Faz parte das Comissões de Educação a Distância do Conselho Nacional de Educação (CNE) e do Instituto de Pesquisas Anísio Teixeira (INEP), assim como das Comissões científicas do Congresso Internacional de Educação a Distância (CIAED) e da Revista Brasileira de Aprendizagem Aberta e a Distância (RBAAD). Atuou na Assessoria/Representação na Diretoria de Relações Institucionais e de Sustentabilidade do Grupo Estácio (Brasil).

## INTRODUÇÃO

A revolução tecnológica vivenciada pela humanidade nas últimas quatro décadas caracteriza-se pela evolução das mídias existentes (analógicas e digitais), pelo surgimento de novas mídias (virtuais e a rede) e pela convergência destas, influenciando as relações interpessoais e os processos de aprendizagem e de pensamento dos indivíduos. Nesse cenário, apresenta-se uma expansão nos estudos sobre a cognição humana, principalmente após o surgimento do computador e da modelagem computacional, resultando em uma área de estudos interdisciplinares da qual fazem parte as neurociências cognitivas.

A fenomenologia das tecnologias digitais virtuais como um novo cosmos para os comportamentos e o processamento de informações no âmbito cognitivo e do pensamento é abordada por diversas áreas do conhecimento, as quais, em especificidade, não têm dado conta sequer de aproximações mais concretas sobre a mente humana, o que, portanto, exige estudos que contemplem a transversalidade das neurociências cognitivas, desde que enfocadas pelo viés do evolucionismo.

Desde o início de sua existência, a humanidade tem se caracterizado pelas suas condições de adaptação ao meio, que nada mais é que o exercício de sua racionalidade para a aprendizagem. Se temos sido analógicos até o mundo digital virtual nos atingir atualmente,

[...] pensar e aprender coisas novas e de diferentes formas num transcorrer histórico e multicultural não traz em si uma ‘mutação da espécie’, mas carrega certamente, neste momento em que o virtual se conecta com o real, um problema de ordem neurocognitiva – no melhor dos reducionismos que se pode fazer – que ainda não determinamos exatamente como é processado por nossos sistemas sensoriais e cognitivos (GARRIDO, 2015, p. 3).

Para Garrido, sob uma ótica neurocognitiva, a recente convergência de conhecimentos, de interesses, de ambientes, de tempo e espaço

[...] potencializa amadurecimentos funcionais de ordem sensorial, perceptiva, representativa, e de abstração, fenomenais e com velocidades de absorção bastante diferenciadas em termos comparativos históricos (GARRIDO, 2012, p. 66).

Uma dessas funcionalidades está presente na leitura e na compreensão textual, atividade que faz parte do cotidiano das pessoas: “[...] temas clássicos como a compreensão da leitura, o desenvolvimento da fala e da escrita e o aprendizado de línguas, entre outros, exigem uma reavaliação, agora, sob a ótica dos avanços neurocientíficos” (COSTA; PEREIRA, 2009, p. 7).

Dessa forma, no decorrer deste capítulo será apresentada uma abordagem das principais produções científicas relacionadas à leitura em ambiente digital e suas concepções neurocognitivas. Tendo em vista que a leitura e interpretação de um texto pode se dar de maneiras diferentes, dependendo do momento em que as fazemos (PINKER, 2009), convém analisar se o formato em que lemos também influi nessas categorias.

## **NEUROCIÊNCIA COGNITIVA E LIVROS ELETRÔNICOS**

Com a popularização do computador e o desenvolvimento de dispositivos portáteis de leitura como *e-readers*, tablets e até mesmo smartphones, disseminou-se a possibilidade de leitura de textos em ambiente virtual. O livro eletrônico, globalmente conhecido como *e-book* – do acrônimo *electronic book* (PROCÓPIO, 2010) – vem sendo publicado em quantidades cada vez maiores e apresenta vantagens como:

- a) redução de custos – é, em média, 30% mais barato que os livros impressos;
- b) economia de papel e de espaço – é possível ter uma imensa biblioteca dentro de um dispositivo;
- c) facilidade de acesso;
- d) flexibilidade para atualização;
- e) possibilidade de ser vendido separadamente, em capítulos;
- f) possibilidade de compra do produto 24 horas por dia, por meio da internet;
- g) durabilidade (não estraga e não envelhece);
- h) mecanismo de busca por palavras-chave;
- i) interatividade com o leitor.

Pereira e Andrade (2009, p. 323) apontam para o estabelecimento de semelhanças entre o processo cognitivo de leitura humano e o sistema que

constitui o computador, as quais “[...] estão provavelmente associadas ao processo de interação que se estabelece entre o usuário e a máquina e entre as redes cognitivas daquele e as redes eletrônicas desta”. Os autores ressaltam os benefícios da utilização de computadores no processo de aprendizagem:

[...] a dimensão interativa que ele possibilita, movida pela ação desenvolvida pelo aluno e pelo professor/monitor, torna o trabalho pedagógico mais produtivo, pois é mais eficiente e mais lúdico, mantendo esses usuários interessados no trabalho que é proposto. Revela-se, como decorrência, o fato de que, utilizando-o como ferramenta, o processo de aprendizado se acelera associado ao fato de que o grau de satisfação é elevado, acentuando-se o crescimento da autoestima (PEREIRA; ANDRADE, 2009, P. 322-323, grifo nosso).

Cosenza e Guerra (2011, p. 73) também defendem o uso de tecnologias digitais no aprendizado, ressaltando a importância da utilização de diferentes canais de acesso ao cérebro: “[...] os jovens atualmente têm à sua disposição uma imensa parafernália de material multimídia, principalmente através da internet, o que é muito bom, uma vez que há oportunidade de se construir uma rede neural mais complexa”.

Esse tipo de analogia integra concepções da neurociência computacional da mente de Pinker (2004), a qual carrega correlações entre o cérebro e o computador no que tange ao pensamento, ou seja, sob esta ótica, pensar é computar.

Entretanto, pensar como computar refere-se à ideia de que a estrutura neural do cérebro humano se apresenta de forma binária, ou seja, processa uma e/ou outra informação, em tempos diferentes, mas nunca simultaneamente, embora a senso comum haja compreensões equivocadas de que somos capazes de absorver n informações ao mesmo tempo – o que é correto e, ao mesmo tempo, incorreto. O fato é que a mente humana faz coisas complexas, e, ao se ter um cérebro binário, teríamos um paradoxo. E não existe apenas esse paradoxo, como as explicações sobre o tema são ainda sempre incipientes, pois na linha teórica da ciência computacional da mente, a mente é o que cérebro faz, e esta concebe hipertextos, textos, livros e *e-books*, por exemplo, como coisas diferentes pelos seus formatos e funcionalidades de design, mesmo concebendo-as como artefatos de leitura e/ou de escrita, como as mesmas coisas. Ou seja, eis o paradoxo e a evolução da espécie em ação.

Há, portanto, a necessidade de se conhecer os processos neurais e cognitivos do cérebro humano para se ter uma dimensão mais palpável sobre seu funcionamento no que se refere às aprendizagens, pois para essas acontecerem, mecanismos avançados do tipo sinápticos ocorrem e são perceptíveis e computáveis, inclusive em testes clínicos (eletroencefalografia, por exemplo), assim como na vida cotidiana, em que constantemente há necessidade de mudanças, tomada de decisões, sobrevivência e, principalmente, evolução, aspecto ápice das neurociências computacionais da mente. Ainda nessa concepção complexa e evolutiva da/e para a aprendizagem, há fatores sistêmicos que envolvem o emocional, a subjetividade e todas as correlações possíveis dos sujeitos que aprendem e que, embora não estejam aparentes nesta análise em especial, constituem uma forma integrada e interdependente de se pensar.

Em contrapartida, os livros eletrônicos também apresentam desvantagens em relação ao livro impresso, como: menos títulos disponíveis; possível dependência de determinados *softwares* de leitura; possibilidade de a leitura de longos textos tornar-se cansativa (PINSKY, 2009).

Cumprir destacar ainda, em relação aos *e-books*, que há diversas possibilidades de formatação e de modos de exibição, podendo ser estáticos ou conter mecanismos de interação. Basicamente, classificam-se dois tipos:

Livro digital: Diz respeito a uma enorme quantidade de exemplares que simulam o livro impresso, onde o leitor encontra uma dupla de páginas diagramadas segundo configurações já estabelecidas: uma bitola de texto, corpo X e entrelinha Y, numeração de página etc. Esses exemplares, geralmente são arquivos em PDF [...]. Consideraremos aqui estes ‘livros’ como exemplos de ‘textos realizados por completo’, que no momento da sua atualização pelo leitor, durante o ‘trabalho’ de leitura, em nada diferem dos livros impressos em papel.

Livro virtual: [...] exemplares que podem ser gravados em CD-ROM, ou para a leitura em ‘navegação’ on-line, sendo imprescindível na sua ‘construção’ e ‘reconstrução’ a utilização das ferramentas da hipertextualidade eletrônica. Como resultado de sua configuração, os ‘Livros virtuais’ geram narrativas não lineares ou multilineares (STUMPF *et al.*, 2011, p. 4-5).

Para Stumpf *et al.* (2011), o livro interativo possibilita o uso de som, vídeos e *links* que resultam em interação do leitor com o conteúdo da obra

com o simples toque dos dedos na tela do dispositivo, possibilitando até mesmo a construção de novos conteúdos.

## **PROCESSOS NEUROCOGNITIVOS NA ATIVIDADE DE LEITURA**

Kleiman (1989 *apud* KLEIMAN, 2000) aborda a complexidade do ato de compreender um texto e a multiplicidade de processos cognitivos que constituem a atividade em que o leitor se engaja para construir o sentido de uma narrativa. Ela enfatiza a importância do conhecimento prévio do leitor (que fica armazenado em sua memória) na compreensão, que envolve o conhecimento linguístico, o conhecimento textual (relacionado à classificação do texto – se ele é narrativo, descritivo, argumentativo, entre outras) e o conhecimento de mundo. A compreensão seria o momento (imperceptível) em que as partes distintas se juntam para trazer um significado.

Outros princípios relevantes para a compreensão do texto escrito são, segundo Kleiman (2000, p. 43-44), o estabelecimento de objetivos e a formulação de hipóteses, ambas de natureza metacognitiva, ou seja,

[...] pressupõem reflexão e controle consciente sobre o próprio conhecimento, sobre o próprio fazer, sobre a própria capacidade. Elas se opõem aos automatismos e mecanicismos típicos do passar de olhos que muitas vezes é tido como leitura.

A autora também aborda a natureza do processo inconsciente e automático pelo qual o leitor busca a coerência temática. A tendência é interpretar as marcas formais do texto, percebidas como elementos que ligam as formas discretas, contíguas da microestrutura do texto, ou como elementos que ligam trechos descontínuos, parágrafos, apontando a macroestrutura. Por fim, Kleiman (2000) ressalta a necessidade de um posicionamento crítico do leitor frente ao texto, que ocorre por meio da análise da obra para reconstrução do caminho trilhado pelo autor.

Faria e Mourão Júnior (2013) discutem a relação entre a memória de trabalho e o desempenho dos leitores em tarefas de compreensão de textos escritos. A memória de trabalho (MT) – também chamada de memória operacional, segundo Cosenza e Guerra (2011) – é um ente cognitivo responsável pelo processamento e armazenamento simultâneo de informações e depende do funcionamento da região anterior do lobo frontal, a região pré-frontal.

A MT serve como um buffer para as proposições ou os significados lidos mais recentemente no texto, e permite a integração para o estabelecimento da coerência textual e para a retenção das informações recuperadas da memória de longo prazo a fim de facilitar a integração dessas informações com o texto (CAIN; BRYANT; OAKHIL, 2004 *apud* FARIA; MOURÃO JÚNIOR, 2013, p. 291).

Pode-se dizer, segundo os autores, que o papel gerenciador da memória de trabalho é o de receber toda e qualquer informação, determinar se a informação é nova ou não e se tem alguma utilidade para o organismo, mantendo-a enquanto está sendo percebida ou processada. A informação que não tiver utilidade será logo apagada.

Os autores conceituam a leitura como o processo de transformar um texto, que constitui uma representação gráfica, em pensamento ou significado. A compreensão seria então um processo de construção de significados a partir da integração de informações literais e inferenciais, tendo em vista que informações literais são aquelas explícitas no texto, e as inferenciais são aquelas informações implícitas que derivam da integração de informações intratextuais entre si e entre o conhecimento que o leitor possui.

Resumindo as pesquisas abordadas em seu estudo, Faria e Morão Júnior (2013) afirmam que a memória de trabalho exerce um papel crítico na compreensão da linguagem; que a capacidade da memória de trabalho é um forte indicador de compreensão da leitura e que limitações na memória de trabalho podem tornar difícil a compreensão. Eles concluem:

É provável que a prática da leitura aumente de maneira significativa a capacidade da memória de trabalho, uma vez que a execução de habilidades de inferência demanda os recursos da memória de trabalho (FARIA; MOURÃO JÚNIOR, 2013, p. 300).

Entretanto, a memória (integrando todo o arcabouço de memórias existentes a curto e longo prazo, operacional e semântica dentre outras que não serão aprofundadas aqui) não é a única função cognitiva utilizada para a interpretação de fenômenos mais simples ou de sentenças mais elaboradas. As demais funções cognitivas humanas são fundamentais nesses processos, de acordo com Garrido (2012, p. 63):

Funções cognitivas ditadoras, em grande parte da História, e determinantes da inteligência, e portanto da sobrevivência social



humana, como a lógica e a memória, (no sentido da memória de curto prazo principalmente), não mais sobrepõem-se às demais, atualmente, pois o desenvolvimento de parâmetros de percepção e de representação, bem como de imaginação e de abstração estão bastante vivos e fumegando possibilidades nos contextos digitais e virtuais.

Autora de um capítulo da obra *Linguagem e cognição*, Scliar-Cabral (2009), apresenta os recentes avanços das neurociências sobre o processamento da leitura, a fim de prevenir o analfabetismo funcional. Para ela, a capacidade para aprender a ler e a escrever, exclusiva da espécie humana, deve-se, fundamentalmente, aos seguintes fatores da estrutura e funcionamento do sistema nervoso central:

1. plasticidade dos neurônios para se reciclarem para novas aprendizagens;
2. dominância e especialização das várias áreas secundárias e terciárias do hemisfério esquerdo para a linguagem verbal;
3. interconexão entre as várias áreas mesmo distantes, inclusive as que processam a significação, com as que processam em paralelo a linguagem verbal;
4. processamento das variantes recebidas nas áreas primárias, através do emparelhamento com formas invariantes mais abstratas que os neurônios reconhecem;
5. arquitetura neuronal capaz de processar formas sucessivamente mais abstratas e complexas: a função semiótica (SCLIAR-CABRAL, 2009, p. 52).

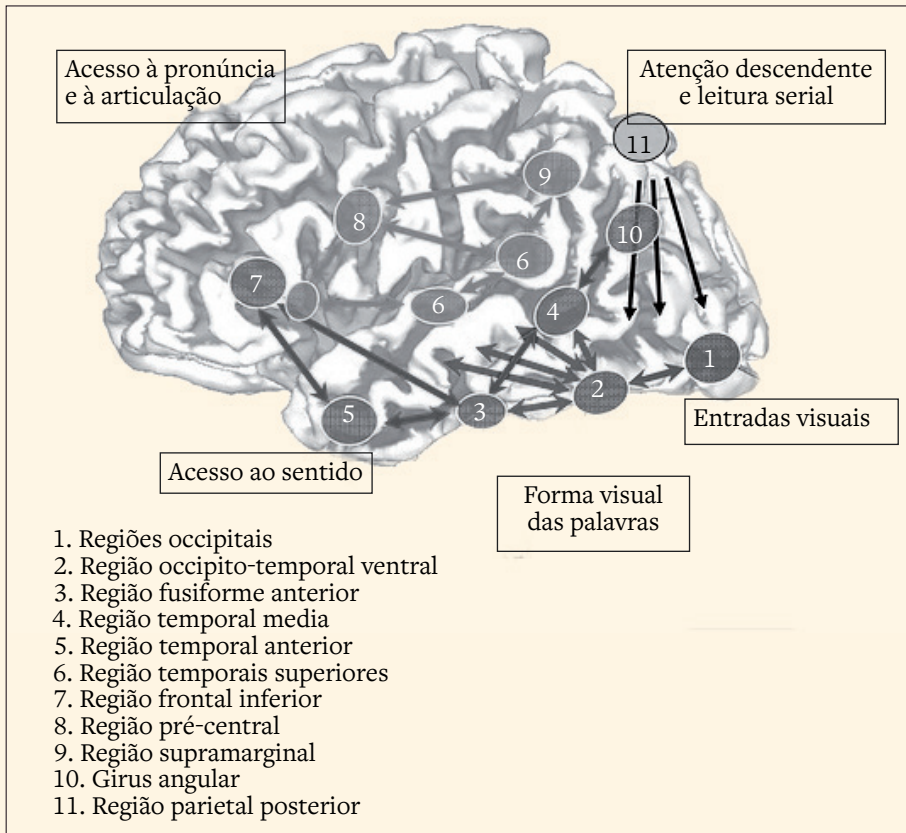
O esquema atualizado das redes corticais da leitura é apresentado na Figura 1.

Em seguida, a autora descreve dados resultantes de experimentos que rastreiam a maneira como o cérebro trabalha durante a leitura. Muitos experimentos demonstraram a chamada invariância de fonte:

Os neurônios da região occípito-temporal ventral esquerda, depois de serem reciclados, demonstram a capacidade de reconhecer uma letra como a mesma, apesar de suas múltiplas variantes. Não importa se a fonte for maiúscula, minúscula, negrito, itálico, sublinhada, ou manual (SCLIAR-CABRAL, 2009, p. 44).



Figura 1 – Visão atualizada das redes corticais da leitura



Fonte: Adaptado de Scliar-Cabral (2009).

A explicação da autora para essa capacidade provém do conceito de fonema, que é a pedra fundamental da linguística contemporânea, de acordo com o enfoque funcionalista: o fonema possui uma função distintiva; embora sem significado, sua função é distinguir o significado. O mesmo acontece com as letras: uma ou mais letras formam os grafemas vinculados a seus valores sonoros (os fonemas), ambos com a função de distinguir o significado.

Outra evidência apresentada é:

[...] a de que a região occípito-temporal ventral esquerda prefere as cadeias de letras bem formadas às cadeias que desobedecem às regras grafotáticas de uma dada língua. Ela também não prefere números. Isso prova que tal tipo de conhecimento não é inato: os neurônios precisam ser reciclados para aprender um dado sistema de cada língua; também prova que a região é especializada para o reconhecimento da palavra escrita (SCLIA-CABRAL, 2009, p. 55).

E esses aspectos estão diretamente conectados aos artefatos da cultura, assim como irão influenciá-la, na medida em que a cultura, em uma perspectiva neurocognitiva, conforme conceitua Pinker (2004, p. 99), é “[...] um fundo comum de inovações tecnológicas e sociais que as pessoas acumulam para ajudá-las na vida, e não uma coleção de papéis e símbolos arbitrários que por acaso surgem para elas”.

## LEITURA EM FORMATO ELETRÔNICO

Pereira e Andrade (2009) apresentam os resultados de uma pesquisa que analisou a compreensão leitora de usuários de livros eletrônicos, considerando as variáveis: objetivo da leitura e formato eletrônico. O desenvolvimento do trabalho exigiu a construção e a geração de um *e-book*, que se transformou em suporte para a coleta de dados, intitulado Ensino da leitura nos anos iniciais: navegando pela Linguística, em formato de texto linear. Constituíram-se sujeitos da pesquisa 15 professores com formação para docência em anos iniciais.

Examinou-se a compreensão leitora, o processamento da leitura e a adesão desses professores durante a leitura do *e-book*. De acordo com a análise do processamento cognitivo, as estratégias de leitura mais utilizadas foram, em primeiro lugar, a de leitura detalhada e, em seguida, a de autocorreção. A estratégia de leitura detalhada corresponde, por suas características, ao processamento cognitivo *bottom-up*, o qual:

[...] caracteriza-se como ascendente, fazendo o movimento das partes para o todo. Constitui-se numa leitura linear, minuciosa, vagarosa, em que todas as pistas visuais são utilizadas. É um processo de composição, uma vez que as partes gradativamente vão formando o todo (PEREIRA; ANDRADE, 2009, p. 320).

Os autores ressaltam que a leitura detalhada se fez presente do início ao fim da aplicação, sendo predominante para todos os sujeitos. As entrevistas realizadas possibilitaram à equipe de pesquisa estabelecer o nível de adesão ao formato disponibilizado. Os sujeitos participantes aprovaram o *e-book* e a leitura virtual, mas cerca de 30% dos entrevistados afirmaram que esta não substitui a leitura de material impresso convencional.

Em relação à interface de maior aplicabilidade na produção de livro eletrônico, constatou-se que o formato HTML<sup>1</sup> mostrou-se o mais viável para a geração de *e-book* com as características da pesquisa. Vale ressaltar que a pesquisa testou apenas a leitura em computador. Segundo os autores:

Os sujeitos não manifestaram nenhum tipo de desconforto físico durante a leitura do *e-book* no PC, mas a testagem de outro dispositivo é importante para comparar níveis de adesão e compreensão em diferentes ambientes (PEREIRA; ANDRADE, 2009, p. 329).

Após a análise, os pesquisadores concluíram que:

[...] a leitura no meio digital deve considerar os hábitos dos leitores com textos impressos convencionais ao fornecer-lhes funcionalidades inovadoras e interativas, de modo a possibilitar processamentos cognitivos eficientes, favorecer a compreensão e estimular a adesão a esse tipo de ambiente (PEREIRA; ANDRADE, 2009, p. 330).

Os noruegueses Mangen, Walgermo e Bronnick (2013) desenvolveram a pesquisa *Leitura de textos lineares em papel versus a tela de computador: efeitos sobre leitura e compreensão*, cujo objetivo foi explorar os efeitos da interface tecnológica em compreensão de leitura no contexto escolar norueguês. Os autores enfatizam que, no sistema escolar daquele país, o material de estudo tem sido cada vez mais distribuído em arquivos de formato PDF<sup>2</sup>, tornando o tema proposto relevante para verificação. O trabalho busca compreender em que medida essa mudança afeta a compreensão da leitura.

Participaram da pesquisa 72 alunos do 10.º ano de duas escolas primárias da Noruega, com idades entre 15 e 16 anos. Estes foram divididos aleatoriamente em dois grupos; o primeiro grupo leu dois textos (com cerca de 1.400 a 2.000 palavras) em versão impressa, e outro grupo leu os mesmos textos em formato PDF em uma tela de computador. Todas as análises foram realizadas nas respectivas salas de aula.

Os resultados do estudo indicaram que a leitura de narrativa linear e de textos expositivos na tela do computador leva a uma pior compreensão do que a leitura dos mesmos textos em papel, ou seja, os estudantes que leram textos impressos tiveram resultados significativamente melhores.



- 1 HyperText Markup Language (HTML). Compreende o hipertexto eletrônico ou o texto com hiperlinks.
- 2 *Portable Document Format* (PDF) – Formato Portátil de Documento –, um formato de arquivo criado pela empresa Adobe Systems para que qualquer documento seja visualizado, independente de qual tenha sido o programa que o originou (SIGNIFICADOS, 2012).

Segundo os autores, esses resultados têm várias implicações pedagógicas:

Em primeiro lugar, não devemos assumir que a mudança do formato de apresentação de textos curtos, mesmo utilizados em avaliações de leitura, não terá um impacto significativo no desempenho de leitura. Se os textos possuem mais do que uma página, a rolagem e a falta de marcadores espaço-temporais das versões digitais (que auxiliam a memória e compreensão de leitura) podem impedir o desempenho de leitura. Além disso, nossos resultados sugerem que a leitura das tarefas de avaliação (ou seja, a leitura do texto e de respostas) no mesmo meio – o computador – leva a custos cognitivos adicionais (MANGEN; WALGERMO; BRONNICK, 2013, p. 67).

Os autores concluem que a digitalização em curso no sistema de avaliação educacional norueguês merece consideração extra de fatores importantes, mas que até agora têm sido negligenciados, apresentando desafios relativos à multitarefa em um ambiente digital.

Damé e Gonçalves (2013) investigaram a complexidade cognitiva e os recursos de interação no contexto do livro eletrônico hipermidiático a partir de uma abordagem exploratória e descritiva das interfaces visuais de três edições distintas de um clássico da literatura mundial: *Alice in wonderland* (duas delas em formato APP<sup>3</sup> e uma em formato ePUB<sup>4</sup>). Ao considerarem que a postura do leitor perante o texto digital se alterou em comparação ao leitor tradicional, as autoras buscaram responder à seguinte questão: como os elementos textuais, verbais e não verbais, na interação com a interface de *e-books*, potencializam o processo de leitura?

Segundo as autoras, a hipermídia:

[...] consiste na combinação de mídias que compõe a narrativa, que se utiliza de hipertexto (texto não linear que interliga blocos de informação verbal) aliado a imagens estáticas ou em movimento, sons e ainda *links*, que relacionam e direcionam o leitor a uma navegação através do conteúdo ali proposto (DAMÉ; GONÇALVES, 2013, p. 3).



3 APP – Abreviação de application, em português, “aplicativo”.

4 ePUB – Abreviação de Electronic Publication (publicação eletrônica) – é projetado para conteúdo fluido, o que significa que a tela de texto pode ser otimizada de acordo com o dispositivo usado para leitura. O padrão é destinado a funcionar como um único formato oficial para distribuição e venda de livros digitais (ePUB, 2016).

Assim, com a linguagem hipermidiática, é possível agregar ao imaginário do leitor outros elementos figurativos para representar a história a ser lida, da qual o leitor é um receptor ativo.

A análise das diferentes interfaces do livro *Alice in wonderland* foram propostas sob os três níveis de processamento da mente humana propostos por Norman (2004), a saber: o visceral (o mais imediato, relacionado à percepção imediata da aparência ou estética), o comportamental (relacionado ao uso e aos prazeres que podem ser provocados, sendo afetado pelo nível visceral) e o reflexivo (relacionado ao significado do artefato, envolve considerações conscientes e reflexões sobre experiências do passado, podendo afetar o nível comportamental do indivíduo).

A partir das imagens, as autoras assinalam que:

No livro (a) é possível atingir de modo mais rápido o nível de processamento reflexivo, já que o sistema de navegação é de rápida apreensão. A relação entre texto e imagem se dá de uma forma mais tradicional, há uma ênfase no conteúdo textual, as ilustrações são localizadas e estáticas, reproduzindo as de nanquim do original. Contudo, o apelo visceral é minimizado [...].

No caso do livro (b) pode-se considerar que ‘ouvir exige menor esforço cognitivo do que ler ou falar. As crianças, em especial, geralmente preferem narrativas em multimídia’. Nesse caso, este livro, que exerce um apelo de nível visceral, estimula o acesso e interação com os recursos de jogos e animação por ativação em gesto, enquanto o texto verbal está sendo narrado [...].

Na versão do livro elaborado pela AtomicAntelope (c), a navegação inicia-se através do conteúdo indicado a partir das setas. O usuário pode ‘encontrar’ elementos em outros locais da tela, movimentar o dispositivo e assim aprender as características particulares de interação deste e-book em formato de aplicativo (DAMÉ; GONÇALVES, 2013, p. 10-11).

Após a análise, Damé e Gonçalves (2013) observaram que a interface baseada em texto exige carga cognitiva específica e amplia a experiência com o conteúdo no nível reflexivo, enquanto nas interfaces em que predominam imagens e elementos passíveis de animação há uma maior complexidade em termos cognitivos, exigindo aprendizado e memória para a transição entre os diferentes níveis de conteúdo.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos abordados permitem inferir que há diferenças nas apreensões de informações e prospecções de aprendizagens do leitor perante o texto digital e perante o texto impresso. Essas diferenças não foram analisadas aqui como positivas ou negativas, e sim no que se refere ao desenvolvimento cognitivo que se potencializa com um e outro formato, não reduzindo a análise, de forma alguma, a um ou outro uso, mas a uma experimentação e equilíbrio de ambos.

A leitura em texto impresso, familiarmente o que construímos ao longo de nossa história como *sapiens sapiens*, constitui-se um processo altamente cognitivo, dotado de sensações e de significados, que usualmente tendem a funções cognitivas diversas, como a memória, a imaginação e a abstração, dependendo da tipologia e profundidade da leitura, funções desenvolvidoras da aprendizagem. Entretanto, a leitura em um ambiente eletrônico parece utilizar grande carga de memória de trabalho, e os livros eletrônicos com ferramentas interativas (com imagens, sons, vídeos e *links*) exigem maior complexidade cognitiva, por meio do aprendizado, da memória e de outras funções cognitivas como a percepção e a imaginação, para a transição entre os diferentes níveis de conteúdo. Os livros interativos, por possuírem recursos com caráter de profundidade, também ampliam a visão humana para uma **tridimensionalidade**.

[...] os órgãos sensoriais e as próprias sensações são apenas veículos para absorção de fenômenos externos ao corpo humano. A compreensão desses fenômenos, do ponto de vista da interpretação do que os mesmos possam vir a ser, é um processo complexo de natureza neuronal (além de psicológica, social dentre outras dimensões) que reúne funções cognitivas como a percepção e as memórias, bem como funções de nível mais complexo como a imaginação, a abstração, a lógica, dentre outras (GARRIDO, 2012, p. 62).

Até o presente momento, a maior parte dos textos eletrônicos possui formato PDF, que consiste basicamente na **digitalização** do documento – tem a mesma aparência do impresso, porém está na tela de um computador ou dispositivo de leitura.

Procópio (2010) esclarece que a popularização do formato PDF está ligada ao fato de que não há custo para conversão do texto nesse formato,

diferentemente do que ocorre com outros formatos, como o ePUB, também bastante utilizado para formatação de livros.

Nos arquivos em PDF, a rolagem e a falta de marcadores espaço-temporais das versões digitais (que auxiliam a memória e compreensão de leitura) podem prejudicar o desempenho de leitura (MANGEN; WALGERMO; BRONNICK, 2013). Ainda assim, o documento em PDF apresenta maior possibilidade de interação com o leitor do que os arquivos não digitalizados:

Entretanto, o formato PDF possibilita a inserção de outros recursos que no meio impresso não se tornam possíveis. Mesmo o formato considerado estático por muitos autores, permite a inserção de hipertextos que podem conduzir o usuário a uma navegação entre os links do livro. Recursos básicos como clicar em uma referência e direcionar à página da internet onde o texto referenciado encontra-se disponível, ou mesmo definir um sumário com links para os capítulos, são alternativas que podem ser exploradas no formato PDF (STUMPF *et al.*, 2011, p. 5).

Tendo em vista que a participação do leitor de forma interativa se constituiu em fator essencial para garantir sua conexão com a leitura, parece importante que os livros eletrônicos utilizem recursos midiáticos e sensoriais.

Embora a leitura em ambiente eletrônico faça parte da rotina da maioria dos jovens e daqueles que utilizam textos acadêmicos e venha aumentando a cada dia, sobretudo com o crescimento de usuários de computador e dos dispositivos de leitura, são recentes os trabalhos de pesquisa voltados a analisar a experiência de leitura dos livros eletrônicos e poucos os que buscam pesquisar os processos neurocognitivos presentes nessa atividade. Tais dados mostram que esse é um campo passível de novas descobertas, que contribuirão para um uso mais proveitoso dos recursos eletrônicos.

## REFERÊNCIAS

- COSENZA, R. M.; GUERRA, L. B. **Neurociência e educação**: como o cérebro aprende. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- COSTA, J. C.; PEREIRA, V. W. Linguagem: uma janela para as investigações cérebro/mente. *In*: COSTA, J. C.; PEREIRA, V. W. (org.). **Linguagem e cognição**: relações interdisciplinares. Porto Alegre: Edipucrs, 2009. p. 7-10.
- DAMÉ, G. M.; GONÇALVES, B. S. Três percursos de leitura: processos interativos e cognitivos no livro eletrônico hipermediático. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE AMBIENTES HIPERMÍDIA PARA APRENDIZAGEM (CONAHPA), 6., 2013, João Pessoa. **Anais** [...]. João Pessoa: Conahpa, 2013. p. 1-13. Disponível em: [http://wright.ava.ufsc.br/~alice/conahpa/anais/2013/assets/tres\\_percursos\\_gabriela.pdf](http://wright.ava.ufsc.br/~alice/conahpa/anais/2013/assets/tres_percursos_gabriela.pdf). Acesso em: 27 nov. 2015.
- ePUB. *In*: WIKIPÉDIA: a enciclopédia livre, [San Francisco, CA: Wikimedia Foundation, 2016]. Disponível em: <https://pt.wikipedia.org/wiki/EPUB>. Acesso em: 30 abr. 2016.
- FARIA, E. L. B.; MOURÃO JÚNIOR, C. A. Os recursos da memória de trabalho e suas influências na compreensão da leitura. **Psicologia**: ciência e profissão, Brasília, v. 33, n. 2, p. 288-303, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pcp/v33n2/v33n2a04.pdf>. Acesso em: 23 nov. 2015.
- GARRIDO, S. M. L. Neurociências aplicadas à EAD. *In*: LITTO, F. M.; FORMIGA, M. (org.). **Educação a distância**: o estado da arte. São Paulo: Pearson, 2012. p. 61-71.
- GARRIDO, S. M. L. **Grupo de pesquisa**: processos neurocognitivos da aprendizagem e as Interferências digitais virtuais, 2015. Disponível em: [dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/370731477749633](http://dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/370731477749633). Acesso em: 5 maio 2016.
- KLEIMAN, Â. **Texto e leitor**: aspectos cognitivos da leitura: 7. ed. São Paulo: Pontes, 2000.
- MANGEN, A.; WALGERMO, B. R.; BRONNICK, K. Reading linear texts on paper versus computer screen: effects on reading comprehension. **International Journal of Educational Research**, Oxford, v. 58, p. 61-68, 2013.
- NORMAN, D. **Emotional design**: why we love (or hate) everyday things. New York: Basic Books, 2004.
- PEREIRA, V. W.; ANDRADE G. K. Leitura de e-book dirigido a professores de anos iniciais: compreensão, processamento e adesão. *In*: COSTA, J. C.; PEREIRA, V. W. (org.). **Linguagem e cognição**: relações interdisciplinares. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2009. p. 319-331.



- PINKER, S. **Tábula rasa**: a negação contemporânea da natureza humana. São Paulo: Companhia das Letras, 2004.
- PINSKY, D. **O uso do livro eletrônico no ensino superior sob a ótica dos professores universitários e profissionais de editoras**. 2009. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.
- PROCÓPIO, E. **O livro na era digital**. São Paulo: Giz Editorial, 2010.
- SCLIAR-CABRAL, L. Processamento da leitura: recentes avanços das neurociências. In: COSTA, J. C.; PEREIRA, V. W. (org.). **Linguagem e cognição**: relações interdisciplinares. Porto Alegre: Edipucrs, 2009. p. 49-59.
- SIGNIFICADO de PDF. **Significados**, [s. l.], [200-]. Disponível em: <http://www.significados.com.br/pdf/>. Acesso em: 27 nov. 2015.
- STUMPF, A. *et al.* O livro digital em ambientes virtuais de aprendizagem: utilização da hipermídia como novas possibilidades de leitura. In: CONGRESSO NACIONAL DE AMBIENTES HIPERMÍDIA PARA APRENDIZAGEM, 5., 2011, Pelotas. **Anais** [...]. Pelotas: CONAHPA, 2011. p. 1-11. Disponível em: <https://www.yumpu.com/pt/document/read/13003812/o-livro-digital-em-ambientes-virtuais-de-aprendizagem-ufsc>. Acesso em: 27 nov. 2015.

{6}

# TECNOLOGIAS DIGITAIS E A FORMAÇÃO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA

\*Marcelo Souza Motta



\* Doutor em Ensino de Ciências e Matemática na Universidade Cruzeiro do Sul (UNICSUL), mestre em Ensino de Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC MINAS) e graduado em licenciatura do curso de Matemática. Atualmente é professor do Departamento Acadêmico de Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), do campus Curitiba, assim como professor permanente do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGFCET) e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM). Coordenador da Especialização em Inovação e Tecnologias na Educação (INTEDUC) e coordenador adjunto da Universidade Aberta do Brasil (UAB) na UTFPR. Atua, também, como Líder do Grupo de Pesquisa em Inovação e Tecnologias na Educação (GPINTEDUC), assim como diretor de Graduação e Educação Profissional do campus Curitiba da UTFPR. Possui especialização em Informática na Educação, Educação Matemática, Psicologia Educacional e Supervisão Escolar.

## INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta a síntese de uma pesquisa de doutorado<sup>1</sup>, que buscou observar e analisar as interações de acadêmicos de um curso de licenciatura em Matemática com alguns *softwares* educacionais em uma disciplina específica da graduação. Como consequência dessa interação, verificou-se o reflexo dessa ação na prática do Estágio Obrigatório com alunos do ensino médio de escolas públicas.

Considerando a quantidade de informações presentes naquela pesquisa, apresentaremos neste estudo apenas a primeira etapa da pesquisa, que teve como premissa básica verificar se ambientes mediados por computador podem contribuir na formação inicial dos acadêmicos de um curso de Licenciatura em Matemática.

Para atingir esse objetivo, foi necessária a identificação dos percursos seguidos no decorrer deste trabalho. Para Lüdke e André (2005), ao se realizar uma pesquisa, é preciso promover o confronto entre os dados, as evidências, as informações coletadas sobre determinado assunto e o conhecimento teórico acumulado a respeito dele.

Nesse sentido, este estudo apresentou-se como uma pesquisa qualitativa descritiva. Seu objetivo não é quantificar os resultados, mas identificar e analisar as possíveis contribuições da utilização de ambientes mediados por computador na formação inicial dos acadêmicos de um curso de licenciatura em Matemática.

Como este trabalho buscou apresentar resultados que contribuíssem com a formação inicial, esta pesquisa possui como procedimento a pesquisa-ação, pois é realizada em estreita associação com “[...] uma ação ou a resolução de um problema coletivo e no qual os pesquisadores e participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo” (THIOLLENT, 1998, p. 14).

Os estudos foram realizados com sete acadêmicos do curso de licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (UFMS), Campus do Pantanal (CPAN), alunos que cursavam o último semestre e tinham na grade curricular as disciplinas de Informática Aplicada ao Ensino de Matemática e Estágio Obrigatório no Ensino Médio II.



1 Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1o4-H5o1XXLEyCNvImavOrlVFUkNPWkWz/view?usp=sharelink>

Este estudo contribui com a reflexão de que o uso de tecnologias educacionais durante a formação inicial dos acadêmicos de Matemática possibilitou um repensar da prática pedagógica, tornando os conceitos matemáticos significativos e os acadêmicos, sujeitos ativos na construção de sua aprendizagem.

## METODOLOGIA DA PESQUISA

Neste tópico, buscou-se caracterizar todo o processo de pesquisa, apresentando um detalhamento das ações desenvolvidas, como: instrumentos, procedimentos metodológicos, atividades investigativas, *softwares* educativos, dentre outros.

Inicialmente, cabe destacar que a pesquisa ocorreu em duas etapas: a primeira, desenvolvida durante a disciplina de Informática Aplicada ao Ensino de Matemática; a segunda, desenvolvida durante o Estágio Obrigatório no ensino médio II. Ambas concomitantes e realizadas no segundo semestre de 2012. A primeira, com atividades realizadas no laboratório de informática, com carga horária de 68 horas e 4 aulas semanais; a segunda, durante as aulas de Estágio Obrigatório no ensino médio II, com carga horária de 119 horas.

O objetivo dessa divisão foi demonstrar que ambientes mediados por computador contribuem na formação inicial dos alunos do curso de licenciatura em Matemática e criam um ambiente significativo e didático durante a realização do estágio obrigatório.

Neste capítulo, considerando as informações coletadas durante a fase investigativa, apresentaremos somente a descrição da primeira etapa da pesquisa, que envolve os acadêmicos de licenciatura em Matemática.

Vários procedimentos metodológicos foram utilizados no decorrer desse estudo, dentre os quais: mapas conceituais, observações, questionários, relatórios, gravações e atividades investigativas.

Os mapas conceituais, utilizados no início da investigação, buscavam identificar os conhecimentos prévios dos graduandos sobre tecnologias educacionais. No término da pesquisa, solicitamos a confecção de um novo mapa sobre a mesma temática anterior, utilizando o *software* CmapTools<sup>2</sup>.

As observações foram constantes em todas as fases da pesquisa, pois



2 CmapTools é um *software* desenvolvido para elaborar mapas conceituais. Disponível para *download* em: <https://cmap.ihmc.us/>



facilitaram a compreensão da elaboração das tarefas pelos alunos. Para Lüdke e André (2005), a observação ocupa um lugar privilegiado nas novas abordagens de pesquisa educacional. Para as autoras, se associada a outros métodos de coleta, a observação possibilita estreito contato entre o pesquisador e o objeto da pesquisa.

Associadas à observação, foram feitas anotações com vistas a produzir um melhor acompanhamento dos eventos ocorridos durante a realização da pesquisa.

Os questionários, ferramentas essenciais neste estudo, visavam captar informações relevantes à pesquisa. Para Tuckman (1994), a utilização do questionário, não sendo propriamente uma metodologia qualitativa, é particularmente útil quando queremos entender o que as pessoas sabem, do que gostam ou do que não gostam e o que pensam.

Os relatórios tinham como objetivo perceber ou esclarecer como os graduandos realizaram as tarefas, entendendo sua forma de interagir e pensar.

Por fim, as atividades investigativas, aplicadas durante as aulas, proporcionaram um melhor entendimento sobre a interação dos graduandos com os *softwares* selecionados pelo professor.

## **FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA**

As propostas curriculares para os cursos de licenciatura (BRASIL, 2002) afirmam que o professor deve agregar um conjunto de habilidades que só podem ser estruturadas na vivência e na ação pedagógica cotidiana.

Os cursos de licenciatura em Matemática, segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática (BRASIL, 2001), devem preparar o profissional para uma carreira docente na qual a Matemática seja abordada de forma significativa, e a formação pedagógica seja direcionada à sua prática, possibilitando vivenciar as mais diversas situações cotidianas da escola.

Os profissionais formados nos cursos de Matemática devem, assim, ter uma visão abrangente da função social do professor, além de possuir a capacidade de pensar no uso das tecnologias em sala de aula; participar de estudos e grupos de formação continuada; compreender a Matemática presente nas situações cotidianas; identificar os conteúdos matemáticos e

relacioná-los com as outras disciplinas, estabelecendo um trabalho interdisciplinar; por fim, devem expressar com clareza e objetividade os saberes técnicos necessários ao professor de Matemática.

Essa formação:

[...] deve contribuir para o desenvolvimento pessoal, para a tomada de consciência da responsabilidade no desenvolvimento da escola e dos alunos e para a aquisição de uma atitude reflexiva acerca dos processos de ensino e de aprendizagem (GARCÍA, 1999, p. 80).

Dessa forma, o educador terá um papel significativo, tendo como referência as três concepções apresentadas por García (1999), garantindo uma formação inicial com base na ação docente e suas diferentes percepções e saberes.

Para Wilson, Shulman e Richert (1987), os professores precisam estruturar pontes entre o significado do conteúdo curricular e aquele compreendido pelos alunos. Fazer essa transposição não é uma tarefa trivial, visto que o docente precisa ter certa flexibilidade e compreensão sobre os componentes curriculares da Matemática, para que perceba as dificuldades apresentadas pelos alunos durante o processo. Dessa maneira, quando necessário, o docente poderia realizar mudanças no planejamento, revendo metodologias e procedimentos adotados.

À medida que o docente interage e enriquece sua prática, sua atuação pedagógica está em constante ampliação. Dessa forma, a construção de uma base sólida na formação inicial deve apresentar uma diversidade de saberes e suas diferentes concepções, permitindo ao professor interagir em sua realidade, além de proporcionar uma variedade de conteúdos específicos, promovendo uma ação eficaz nos processos de ensino e aprendizagem.

Nesse sentido, o saber pedagógico desempenha uma função primordial na constituição do conhecimento docente, que só se efetivará se o professor ampliar sua consciência sobre a própria prática, a de sala de aula e a da escola como um todo. Ao destacar as funções e limitações da formação de professores, Mizukami (2006, p. 201) afirma que se “[...] constitui o espaço que deveria possibilitar, aos futuros professores a compreensão e o comprometimento com a aprendizagem ao longo da vida como sendo aspectos essenciais de seu desenvolvimento profissional”.

Assim, espera-se que os cursos de licenciatura em Matemática promovam em sua matriz curricular maior ênfase na formação pedagógica e no uso adequado das tecnologias educacionais, estabelecendo um diálogo entre as disciplinas específicas e as práticas.

## FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA NO CONTEXTO DAS TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS NO CAMPUS DO PANTANAL

Para Tajra (1998), a utilização das tecnologias tem sido objeto de vários estudos no campo educacional, proporcionando modificações e reestruturações do processo educacional. Nessa perspectiva, alterações têm ocorrido no cotidiano das escolas, levando o professor a assumir uma nova postura perante os recursos tecnológicos disponíveis. Moran, Masseto e Behrens (2002) argumentam que a introdução da informática na escola converge para um repensar do papel do professor nos dias atuais. É essencial que esse processo seja acompanhado pela mudança nos modelos educacionais e por um repensar pedagógico que vai muito além das questões tecnológicas.

Dentre essas mudanças, destacamos o Ensino de Matemática, que deve buscar estratégias metodológicas, com o apoio das tecnologias, de forma a criar situações que tornem o aluno agente ativo na construção de sua própria aprendizagem. Para Borba (2005), com a introdução e provável supremacia da informática enquanto mídia, haverá modificações nos caminhos que levam às verdades matemáticas aceitas pela comunidade acadêmica. Para o autor, as novas práticas pedagógicas permitem que mais estudantes tenham acesso aos conteúdos matemáticos e à resolução de problemas, criando uma relação entre seres humanos e computadores.

Assim, a utilização do computador contribui para que os processos de ensino e aprendizagem da Matemática se tornem uma atividade experimental e rica, quando instiga o educando a desenvolver processos fundamentais que caracterizam o fazer matemático, possibilitando aos futuros professores a construção e aplicação de conceitos matemáticos significativos.

À medida que o docente interage e enriquece sua prática, sua atuação pedagógica está em constante ampliação. Dessa forma, a construção de uma



base sólida na formação inicial deve apresentar uma diversidade de saberes e suas diferentes concepções, permitindo ao professor interagir em sua realidade, além de proporcionar uma variedade de conteúdos específicos, promovendo uma ação eficaz nos processos de ensino e aprendizagem.

Nesse sentido, o saber pedagógico desempenha uma função primordial na constituição do conhecimento docente, que só se efetivará se o professor ampliar sua consciência sobre a própria prática: a de sala de aula e a da escola como um todo. Ao destacar as funções e limitações da formação de professores, Mizukami (2006, p. 201) afirma que se “[...] constitui o espaço que deveria possibilitar, aos futuros professores a compreensão e o comprometimento com a aprendizagem ao longo da vida como sendo aspectos essenciais de seu desenvolvimento profissional”.

Assim, a utilização do computador contribui para que os processos de ensino e aprendizagem da Matemática se tornem uma atividade experimental e rica, quando instiga o educando a desenvolver processos fundamentais que caracterizam o fazer matemático, como: experimentar, interpretar, visualizar, induzir, conjecturar, abstrair, generalizar, demonstrar, dentre outros.

Nesse contexto, a Matemática está amplamente relacionada com as tecnologias da informação. Segundo Miranda e Laudares (2007, p. 73):

A matemática é o sustentáculo lógico do processamento da informação, e o pensamento matemático é também a base para as atuais aplicações da tecnologia da informação. De fato, todas as aplicações de um computador podem ser vistas como uma aplicação de um modelo matemático simples ou complexo.

Com o uso dos recursos tecnológicos, o professor desempenha um papel fundamental na elaboração de estratégias centradas na experimentação, que proporcionam ao educando um ambiente de trabalho que amplia seu próprio conhecimento. Para que isso ocorra, faz-se necessário que o professor escolha as ferramentas informatizadas adequadas.

O docente precisa estabelecer conexões entre o conteúdo matemático e a tecnologia, a fim de ultrapassar os obstáculos epistemológicos que o uso do computador poderá criar em uma sala de aula.

Dessa forma, acreditamos que a formação inicial é fundamental para que a transposição entre os conteúdos matemáticos e a informática ocorra

naturalmente, trazendo subsídios teóricos e metodológicos para o uso das tecnologias no ensino.

Nesse sentido, ao analisarmos a grade curricular do curso de licenciatura em Matemática do CPAN, verificamos que em sua estrutura constam apenas quatro disciplinas que se relacionam com as tecnologias, sendo elas: Introdução a Ciências da Computação, Informática Aplicada ao Ensino de Matemática, Análise de Softwares Educacionais e Estrutura de Dados.

A disciplina Informática Aplicada ao Ensino de Matemática é estudada no último período do curso e só passou a integrar a grade da licenciatura no decorrer daquela investigação. Antes de 2012, o curso só apresentava em sua grade curricular disciplinas de cunho tecnológico, sem nenhuma preocupação com os aspectos pedagógicos inerentes à interação do aluno com a tecnologia.

Cabe destacar que a estrutura curricular do curso é constituída de componentes que visam desenvolver nos alunos os mais diversos saberes, competências e habilidades, que são de cultura geral e profissional, formação específica, formação pedagógica, dimensões práticas e formação complementar.

Contudo, notou-se que não existe uma conexão entre as disciplinas de dimensão prática (Prática de Ensino, Estágio Obrigatório, dentre outras) e o uso de tecnologias educacionais. Tal fato ficou evidenciado ao se verificar o projeto pedagógico do curso: das quatro disciplinas relacionadas ao uso do computador, somente duas são obrigatórias, e destas, apenas uma se relaciona diretamente ao uso das ferramentas tecnológicas com o ensino de Matemática.

Acreditamos que uma estrutura curricular como a proposta pelo CPAN contribui para uma formação discente significativa, não dissociando teoria e prática; mas ainda apresenta uma defasagem no que se refere ao uso de tecnologias educacionais, principalmente em relação a sua utilização no cotidiano escolar.

Assim, percebemos a necessidade de as instituições de ensino superior repensarem suas atividades práticas de ensino, de forma a explorar durante todo o curso o emprego de tecnologias, possibilitando aos futuros professores a construção e aplicação de conceitos matemáticos significativos.

Uma das ferramentas tecnológicas que representa um grande potencial no ensino de Matemática são os *softwares* educacionais, pois, quando bem

escolhidos e empregados, auxiliam o processo de aprendizagem e raciocínio, abrem perspectivas de trabalho, valorizam a resolução de problemas, tornam as ideias matemáticas significativas e levam o aluno a pensar sobre si como agente ativo de sua própria aprendizagem.

Durante a realização da pesquisa, foram escolhidos *softwares* que estimulassem as atividades cognitivas e que propiciassem ao aluno desenvolver seu pensamento, possibilitando o pensar e repensar de seus próprios modelos numa ideia construcionista, conforme destaca Papert (1985).

Nesse contexto, os *softwares* educacionais utilizados nesta pesquisa e definidos em comum acordo com os acadêmicos foram: GeoGebra, SuperLogo, Winplot, Poly e Planilhas Eletrônicas.

## CONCEPÇÕES TEÓRICAS

As concepções teóricas utilizadas neste estudo, considerando apenas a primeira etapa da pesquisa, buscaram dar o aporte teórico, as interações entre os conceitos e o uso de recursos tecnológicos, ao desenvolvimento e execução das atividades investigativas e a avaliação de mapas conceituais. As fundamentações utilizadas foram a Teoria da Aprendizagem Significativa de Ausubel (1968) e a Teoria das Situações Didáticas (TSD) de Brousseau (1996).

Apresentaremos, sucintamente, alguns pontos destas teorias, que possuem convergência com nossos estudos.

O termo aprendizagem é muito complexo e envolve vários pressupostos políticos, ideológicos e socioculturais, concomitantes com as visões de mundo. De modo simplista, dizemos que aprendizagem é a forma como os seres humanos adquirem novos conhecimentos, desenvolvendo técnicas e competências, mudando o seu dia a dia ou adaptando-se a ele.

O tipo de aprendizagem a que nos referimos nesta pesquisa é a aprendizagem por conceitos. Nela, os seres humanos têm grande tendência a interiorizar seu meio ambiente e pensar nele de várias maneiras. Assimilar um conceito significaria, então, aprender a responder a estímulos, e para que isso seja desenvolvido de forma satisfatória, necessitamos de certa variedade de situações estimuladoras apresentadas pelo educador. Dessa forma, como afirma Gagné (1982), o indivíduo pode aprender distinguindo conjuntos de objetos uns dos outros, agrupando-os em uma classe e interagindo com o todo.

Essa é a principal ideia da Teoria da Aprendizagem Significativa desenvolvida por Ausubel (1968): relacionar conceitos pré-definidos ou pré-determinados, que já existem em uma estrutura, a outro conceito novo, recém-adquirido pelo aluno e que tenha significado para ele.

Ausubel (*apud* MOREIRA; MASINI, 1982, p. 47), diz que “[...] a organização e a integração destes conceitos na estrutura cognitiva do aluno, é que significa aprendizagem”.

Desse modo, pode-se dizer que a Aprendizagem Significativa acontece quando novas informações e ideias interagem com conceitos definidos que integram a estrutura cognitiva do aluno, que por ele possam ser assimiladas, fortalecendo assim sua aprendizagem.

A ideia central dessa teoria é a de que o mais importante neste processo de aprendizagem “[...] é o conhecimento que o aluno já possui, no qual a informação será ancorada a conceitos relevantes existentes, aos quais se denomina subsunçores” (AUSUBEL; NOVAK; HANECIAN, 1978, p. 38).

A teoria de Ausubel é essencial nesta pesquisa, pois estuda a maneira como o aluno relaciona as novas informações adquiridas com sua estrutura cognitiva, o que torna a aprendizagem mais significativa. Como afirmam Moreira e Mansini (1985), para aprender um novo conceito, o aluno dependerá de propriedades existentes na sua estrutura cognitiva.

Assim, com o aporte da teoria ausubeliana, pretendemos evidenciar que a utilização de um recurso tecnológico digital, tais como os *softwares* educacionais, tornam a aprendizagem significativa.

Buscando formas de validar e organizar as informações das aprendizagens desenvolvidas pelos acadêmicos durante esta pesquisa, utilizamos como ferramenta metodológica o mapeamento cognitivo. Para Okada (2008, p. 56), “[...] técnicas para o mapeamento de redes do conhecimento podem propiciar organização do saber, estruturação da pesquisa e registro da aprendizagem”.

A partir da década de 1970 várias nomenclaturas foram utilizadas para apresentar os diferentes tipos de mapas: mapa conceitual, mapa mental, mapa argumentativo, mapa dialógico, mapa *web* e mapas de dados multidimensionais.

As técnicas apresentadas são utilizadas conforme o tipo de conhecimento que desejamos destacar. Em alguns casos, utilizamos mais de um

tipo de mapeamento, e a escolha dependerá exclusivamente dos dados que desejamos coletar e do resultado esperado.

Para esta investigação, utilizaremos os mapas conceituais, pois, quando “[...] bem elaborados podem contribuir com a pesquisa na reconstrução de textos mais ricos, contextualizados, decorrente de reconstruções diferenciadas que valorizam a autoria” (OKADA, 2008, p. 57).

Para estruturar as atividades investigativas, durante a manipulação dos *softwares*, utilizamos como aporte teórico a TSD. Para Almouloud (2007), a TSD busca criar um modelo de interação entre o aprendiz, o saber e milieu (ou meio), na qual a aprendizagem deve-se desenrolar. Segundo o autor, o processo de aprendizagem “[...] é constituído por uma ou várias situações que podem frequentemente conduzir a um processo de modificação dos comportamentos” (ALMOULOU, 2007, p. 18).

Aí reside a proposta central dessa teoria: desenvolver um conjunto de situações que instiguem alterações comportamentais a partir dos conhecimentos adquiridos. O sujeito, segundo essa teoria, deixa de ser o centro das ações, e a situação apresentada é vista como fator principal no processo de desenvolvimento cognitivo.

Nessa perspectiva, o aluno aprende adaptando-se a um meio que é uma situação repleta de problemas, de intrigas e dificuldades, trazendo para o seu dia a dia um pouco do que acontece na sociedade.

A etapa na qual o aluno interage com os problemas propostos pelo professor é denominada de situação didática. Aquela cuja intenção de ensinar não é apresentada ao aluno é denominada de situação adidática.

A situação adidática provoca no aluno a capacidade de transformar, abstrair, generalizar, avaliar, visualizar e resolver situações-problema, processos esses essenciais ao desenvolvimento matemático e pessoal. Essa teoria provoca no aluno a capacidade de pensar seus problemas fora do ambiente escolar, o que é, aliás, uma das grandes vantagens desta proposta educacional.

Brousseau (1996) destaca que os alunos não podem resolver qualquer situação adidática de imediato, e que o professor tem o compromisso de fornecer ao estudante as situações que estejam a seu alcance.

Existem quatro fases distintas na TSD. As três primeiras enquadram-se nas fases adidáticas (ação, formulação e validação) e a última ocorre a partir da interação do professor com o meio (institucionalização).

Cada uma das fases propostas por Brousseau (1996) foi utilizada nas atividades desenvolvidas pelo pesquisador. Como tivemos a pretensão de analisar as contribuições do uso de tecnologias, na formação inicial, em um curso de licenciatura em Matemática, pareceu-nos interessante que as atividades tivessem uma ação investigativa, tornando o acadêmico agente ativo e reflexivo na construção de sua própria aprendizagem.

## **ANÁLISE E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS DURANTE A PRIMEIRA ETAPA DA PESQUISA**

Nosso objetivo, ao dividir esta pesquisa em etapas, foi construir e destacar fatos marcantes dos quais participamos no desenvolvimento da coleta de dados, além de possibilitar um refinamento das questões parciais que atendam ao objetivo central.

Para a realização da análise, os acadêmicos foram identificados por letras maiúsculas do alfabeto, a saber: A, B, C, D, E, F e G.

Dentre os vários questionamentos realizados na fase inicial da pesquisa, o que nos chamou muita atenção foi o fato de a maioria dos acadêmicos considerarem o computador apenas uma ferramenta de pesquisa ou digitação, demonstrando uma visão reducionista do uso da informática no ensino, pois se limitam a considerar o computador uma **máquina de ensinar**, e o aluno, um ser passivo, que recebe a **instrução**.

Apesar de a maioria dos acadêmicos terem nascido na década de 1980, considerados **nativos digitais** nas concepções de Prensky (2001), observamos que, devido a questões regionais, esses alunos não tiveram acesso às informações de forma rápida e em rede. Percebemos ainda, nas observações realizadas durante a fase investigativa, que esses acadêmicos tinham comportamentos de **imigrantes digitais**, pois não se sentiam seguros com o uso da informática e tinham dificuldades em realizar tarefas pelo computador.

A análise do questionário inicial trouxe-nos algumas informações que podem ser cruzadas com os dados coletados ao longo da pesquisa. Uma constatação fica evidenciada: existe uma lacuna na formação inicial, no que se refere ao uso de tecnologias educacionais e sua consecução no ensino de Matemática.

Para caracterizar melhor essa afirmação, analisamos os mapas conceituais iniciais desenvolvidos pelos acadêmicos, as interações com os *softwares*, os mapas finais e os questionários.

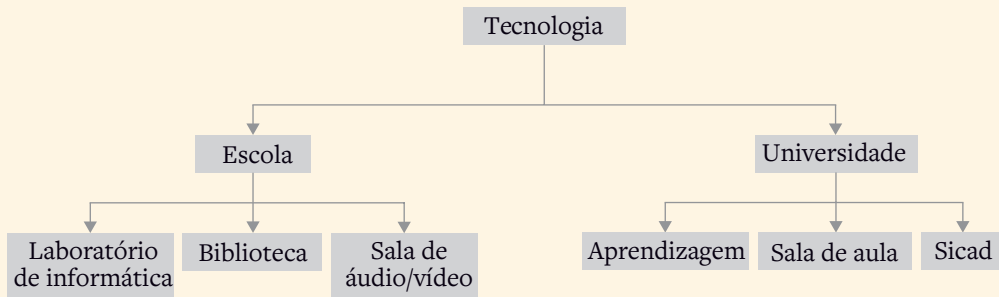
## O QUE DIZEM OS MAPAS CONCEITUAIS INICIAIS

Inicialmente fora solicitado aos acadêmicos que representassem seu conhecimento de tecnologias em um mapa conceitual.

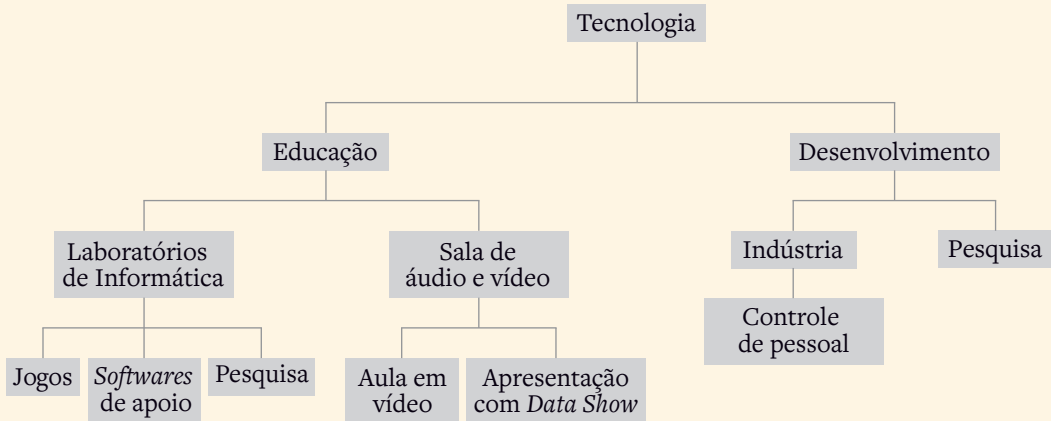
Observamos que todos os mapas seguiram uma linha parecida de construção. Os acadêmicos A, B e C tentaram apresentar uma concepção relacionando tecnologia com educação, mas suas aplicações foram inconclusivas ou inconsistentes, conforme destacado na Figura 1.

Figura 1 – Mapas Conceituais iniciais sobre tecnologia dos acadêmicos A, B e C

### Mapa conceitual - Acadêmico A

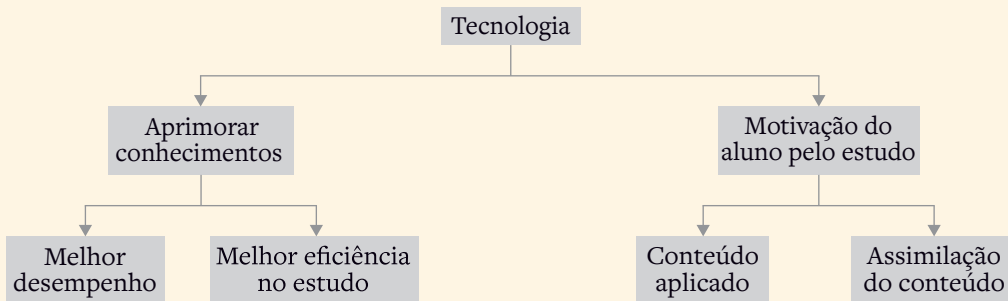


### Mapa conceitual - Acadêmico B





Mapa conceitual - Acadêmico C

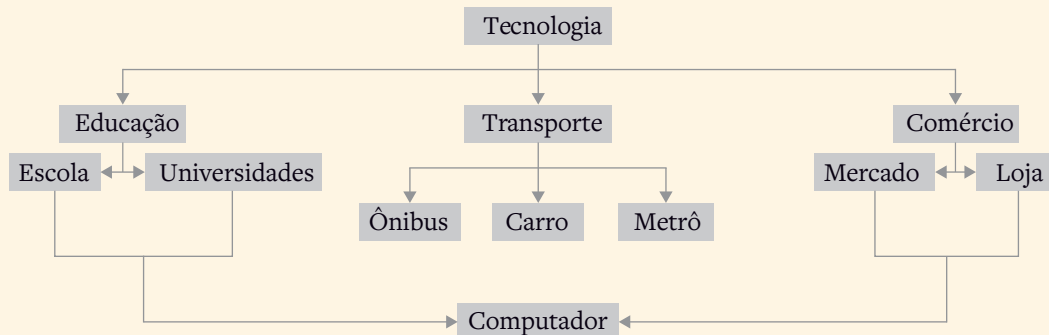


Fonte: Dados da pesquisa.

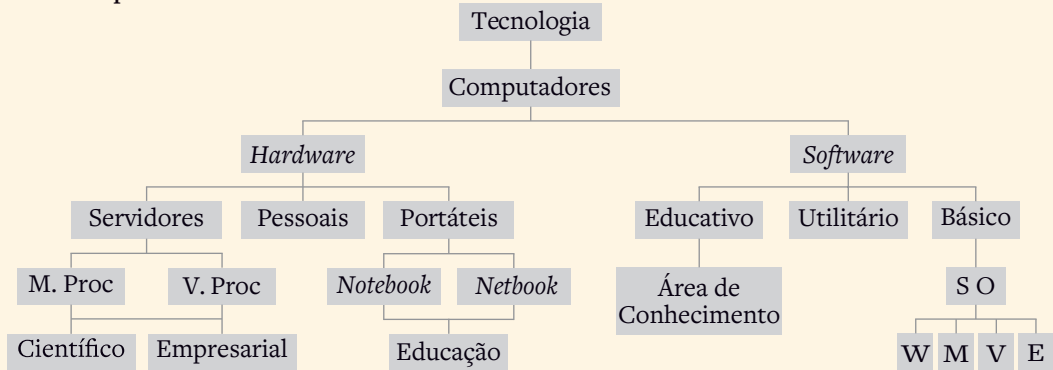
Os acadêmicos D, E e F apresentaram várias aplicações das tecnologias da informação, destacando as contribuições destas a diversos campos e de forma modesta na educação (Figura 2).

Figura 2 – Mapas Conceituais iniciais sobre tecnologia dos acadêmicos D, E e F

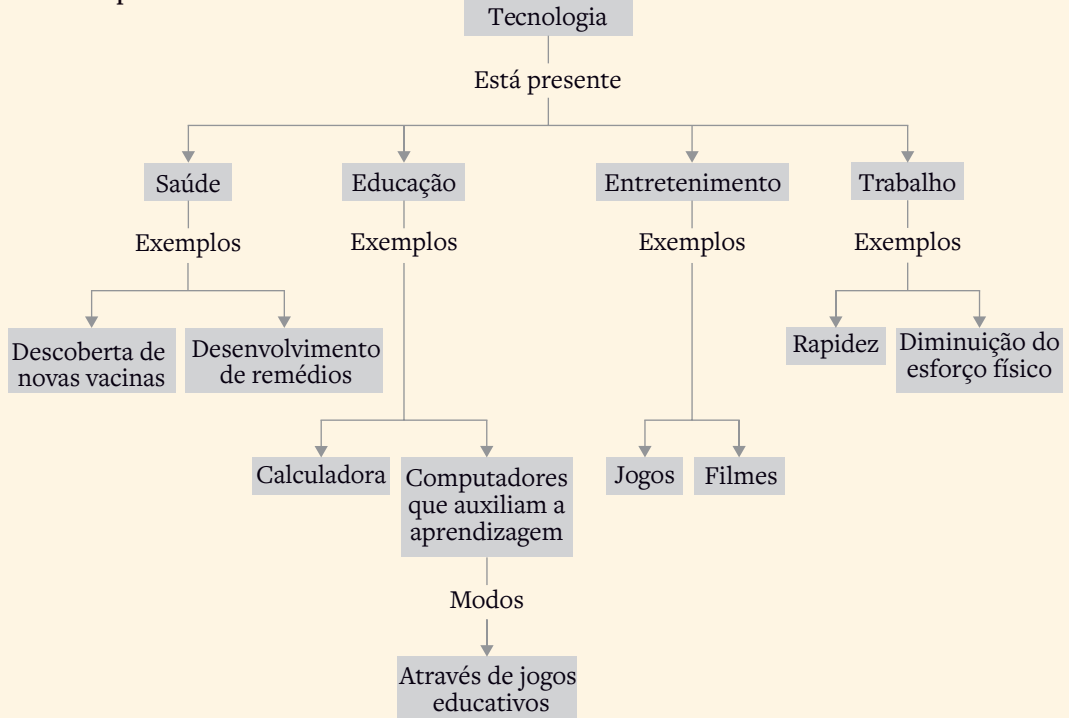
Mapa conceitual - Acadêmico D



Mapa conceitual - Acadêmico E



Mapa conceitual - Acadêmico F

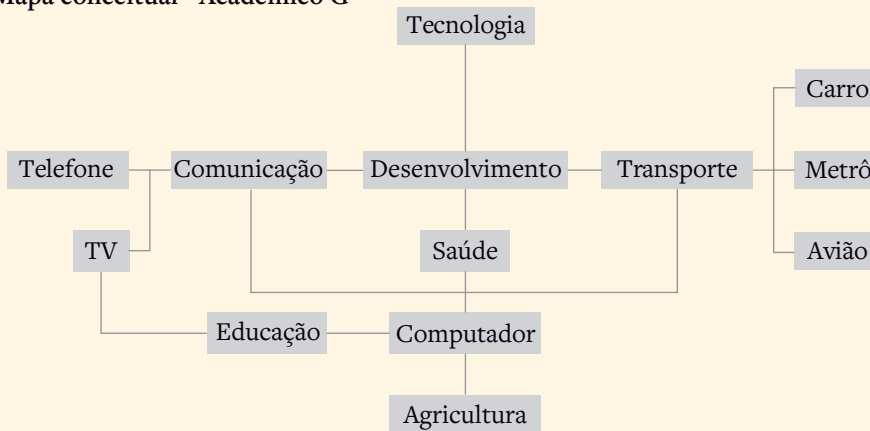


Fonte: Dados da pesquisa.

O acadêmico G relacionou seu mapa somente a aplicações técnicas, conforme apresentado na Figura 3, não vislumbrando aplicações educacionais do uso de tecnologias.

Figura 3 – Mapa Conceitual inicial sobre tecnologia do acadêmico G

## Mapa conceitual - Acadêmico G



Fonte: Dados da pesquisa.

Quanto ao uso do computador na educação, nenhum dos mapas conceituais apresentava uma relação consistente entre os recursos tecnológicos disponíveis e as possíveis aplicações aos conhecimentos matemáticos. A ideia do uso de tecnologias numa perspectiva significativa surge apenas no mapa do acadêmico C, apesar de necessitar de uma melhor organização das ideias.

Em contrapartida, apenas o acadêmico F trouxe à tona, em seu mapa, as ideias de tecnologias relacionadas ao uso de *softwares*, ainda que totalmente numa visão técnica.

De maneira geral, como já era esperado, observamos que os mapas conceituais iniciais se apresentaram com poucos elementos que pudessem denotar o conhecimento dos acadêmicos sobre o tema tratado. Termos e expressões surgiam nos mapas, mas de forma insípida, sem um estabelecimento de relações consistentes entre os membros, denotando baixo conhecimento da temática ou dificuldade para expressá-la por meio de mapas.

## ANÁLISE DAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS DURANTE A DISCIPLINA INFORMÁTICA APLICADA AO ENSINO DE MATEMÁTICA

Como mencionado anteriormente, essa etapa ocorreu no segundo semestre letivo de 2015, durante a disciplina Informática Aplicada ao Ensino de

Matemática. Esse curso tinha como objetivo apresentar as contribuições do uso de recursos tecnológicos na formação inicial do professor de Matemática.

Inicialmente, a disciplina apresentava uma concepção teórica sobre o uso da informática educacional e suas aplicações à educação, não possibilitando ao acadêmico a interação com recursos tecnológicos práticos. Foram sugeridas à coordenação do curso, pelo docente, mudanças no direcionamento da disciplina, trazendo experimentos práticos e o uso significativo de *softwares* educacionais, o que foi prontamente aceito.

Para as interações que poderiam ocorrer durante a disciplina, foi criado um grupo de discussão, através de uma ferramenta disponível no Google, denominada Google Grupos. Nesse espaço, os alunos realizaram interações e observações em todo o decorrer da investigação.

Assim, faremos uma análise sintética de cada um dos *softwares* aplicados, comentando algumas das atividades desenvolvidas e uma análise final referindo-se às respostas dadas aos questionários de avaliação de *softwares*.

## **O Software GeoGebra**

O GeoGebra é um *software* livre e de multiplataforma que alia Geometria Interativa e Álgebra. Foi desenvolvido por Markus Hohenwater em 2001, na Universidade de Salzburg, sendo aperfeiçoado, posteriormente na Atlantic University. O *software* utiliza uma construção dinâmica de figuras e objetos, que auxiliam na compreensão de conceitos matemáticos através do desenvolvimento dos processos mentais de visualização, percepção, estímulo heurístico, abstração, depuração e análise de experimentos.

Para a utilização pelo grupo de acadêmicos, aplicamos um instrumento contendo 22 tarefas executáveis e uma tarefa dissertativa que visava à criação de uma atividade para aplicação em uma turma do ensino médio. Nosso objetivo, nas tarefas executáveis, era verificar em quais tarefas os alunos apresentavam maior dificuldade, e na tarefa dissertativa verificar a possibilidade de institucionalização dos conceitos matemáticos.

Observamos que os acadêmicos não apresentaram dificuldades de resolução das atividades propostas. A principal contribuição do GeoGebra está relacionada ao fato de o *software* ser interativo, possibilitando manipular e criar situações, obter conjecturas sobre o conteúdo proposto e criar um ambiente investigativo durante a utilização do recurso.

Uma atividade que merece destaque no instrumento, e que possibilitou uma grande socialização entre os acadêmicos, foi:

23) Crie 4 seletores, a, b, c, e d, variando de -10 a 10, e construa a função  $f(x) = a \cos (bx+c)+d$ .  
Em seguida, estude os coeficientes.

Nessa atividade, os acadêmicos puderam interagir com os demais colegas, mostrando e comentando as diferentes formas que seus gráficos poderiam assumir, a partir do estabelecimento dos seletores, identificando pontos de crescimento e decrescimento, zeros da função, comprimento das ondas, dentre outros questionamentos.

Outra atividade analisada foi a questão dissertativa, elaborada por cada acadêmico. De forma geral, as questões elaboradas foram bem desenvolvidas. Os acadêmicos A, B e D elaboraram atividades meramente aplicativas do *software*, não desenvolvendo o pensamento reflexivo e investigativo dos alunos.

Os acadêmicos C, E, F e G elaboraram questões envolvendo funções, mediante elaboração do gráfico e análise da função de acordo com a inserção de seletores. Com essa tarefa, possibilitam aos estudantes do ensino médio investigar as diversas representações de um ponto no plano, permitindo a exploração livre de quaisquer valores de coordenadas que queiram atribuir a este, consolidando ou refutando possíveis conjecturas.

Esperávamos que, durante essa atividade, os acadêmicos mobilizassem o uso dos conceitos presentes na TSD, criando um espaço de interação entre o aluno, o saber e o GeoGebra. Ficaram evidentes em todas as tarefas tentativas de criação de situações didáticas. O que faltou, principalmente nas tarefas dos acadêmicos A, B e D, foi a criação de um meio pelo qual o aluno pudesse desenvolver os processos matemáticos essenciais ao pensamento matemático (abstração, generalização, visualização, avaliação, dentre outros).

Quanto às fases adidáticas, notamos sua presença tímida nas atividades dos acadêmicos C, E, F e G, permitindo ao estudante passar pelas etapas de ação, formulação e validação.

Sobre as contribuições do *software*, os acadêmicos destacam que o GeoGebra faz com que o aluno visualize e altere dinamicamente suas construções. Os conteúdos matemáticos que podem ser desenvolvidos vão de conceitos básicos de Geometria Plana a conceitos algébricos avançados de uso no Cálculo Diferencial e Integral.

Todos os alunos avaliaram positivamente o *software*, e afirmaram que o Geogebra pode contribuir para sua prática docente, pois desenvolve construções detalhadas e bem elaboradas, permite trabalhar com gráficos e funções e possibilita a aplicação em vários conceitos.

## O *Software Poly*

O *software Poly*, desenvolvido pela Pedagogy Software, possibilita a visualização de poliedros convexos, permitindo a manipulação, planificação e rotação. Possui diversos modelos pré-definidos de sólidos platônicos, arquimedianos, prismas, antiprismas, sólidos de Jonhson, deltaedros, esferas e domos geodésicos.

O instrumento investigativo proposto foi composto por quatro tarefas executáveis diretamente no *software*. O desenvolvimento das atividades foi dificultado, pois só está disponível para download uma versão demonstrativa que não permite utilizar todas as ferramentas do programa.

A maior contribuição do Poly é o auxílio na visualização de sólidos geométricos, possibilitando a identificação dos elementos de uma figura espacial, identificação de sólidos platônicos e estabelecimento da relação de Euler.

Sendo *software* simples e de fácil manipulação, os acadêmicos não tiveram dificuldades em realizar as tarefas.

Ao término da execução das atividades, os acadêmicos destacaram a simplicidade do *software* e a possibilidade de utilizá-lo ao iniciar ou reforçar conteúdos de Geometria Plana ou Espacial, contribuindo com o processo de visualização matemática.

Um aspecto positivo, considerado pelo pesquisador, na aplicação desse *software*, foi a iniciativa de alguns acadêmicos em elaborar um mapa conceitual sobre Geometria Espacial, pois consideraram que o Poly não apresentava uma metodologia suficiente para sanar possíveis dúvidas e conjecturas. A nosso ver, essa ação demonstrou maturidade e iniciativa de alguns acadêmicos, pois tiveram “[...] uma postura dialógica, aberta, curiosa, indagadora e não apassivada, enquanto falam ou ouvem” (FREIRE, 1996, p. 86).

## O *Software Winplot*

O Winplot foi criado pelo professor Richard Parris, da Philips Exeter Academy, em 1985. É um *software* eficaz para plotar gráficos de funções

simples e complexas. O programa trabalha equações explícitas, polares, paramétrica e implícita. Após estabelecer a função no Winplot, o usuário pode trabalhar com vários tipos de utilizações: derivadas, integrais, superfície de revolução, área entre gráficos, dentre outros.

O instrumento investigativo foi elaborado com quatro questões, numa perspectiva instigadora e significativa, tendo características básicas as fases da TSD, em que os acadêmicos puderam identificar as fases adidáticas de ação, formulação e validação.

Os acadêmicos tiveram algumas dificuldades em desenvolver as atividades propostas no Winplot, devido a que as tarefas foram elaboradas em diferentes níveis de dificuldade. O participante deveria passar por todas as fases adidáticas estabelecidas na perspectiva de Brousseau (1996). Às vezes as conjecturas estabelecidas eram refutadas, fazendo com que o acadêmico voltasse à fase de formulação.

Dentre as atividades desenvolvidas no Winplot, destacamos:

1) A expressão  $N(t) = 2(0,5)^t$ , representa o nível de decrescimento do álcool no sangue de um determinado motorista, onde  $t$  é o tempo medido em horas. Depois de ingerir algumas cervejas, qual o tempo estimado para o motorista dirigir sem ser pego pelo teste do bafômetro, sabendo que o limite é de 0,8 g por litro?

Essa atividade apresenta todas as fases didáticas necessárias a uma aprendizagem significativa, pois cria um ambiente de ação que requer do acadêmico interagir com o *software* para construir o gráfico da função exponencial. Após sua execução, o mesmo se depara com um gráfico expresso no Winplot, mas que não apresenta uma resposta imediata, necessitando de processos matemáticos mentais para sua resolução. Dessa forma, o acadêmico tece conjecturas sobre a atividade, o que confirma a fase de formulação e estabelece uma situação adidática.

Na realização das atividades, no grupo de discussão, os acadêmicos acharam interessante a resolução de atividades dentro da proposta da TSD, pois tiveram que pensar na forma com que deveriam agir, propor e interagir com as tarefas.

Dessa forma ocorreu uma aprendizagem significativa, pois os participantes construíram seu conhecimento através de uma proposta investigativa, contextualizada e que apresentou o conteúdo de forma ativa dando significado ao que estava sendo aprendido.

Ao término das atividades, os alunos avaliaram as contribuições do *software*. Sobre a utilização do Winplot na prática docente, seis alunos afirmaram que o mesmo contribuirá nas suas aulas, pois possibilita o trabalho com diversos conceitos, simplifica os cálculos e desenvolve processos matemáticos mentais.

## O *Software* SuperLogo

A linguagem LOGO foi desenvolvida nos Estados Unidos (EUA), no Massachusetts Institute of Technology (MIT), na década de 1960, a partir de pesquisas feitas pelos matemáticos Seymour Papert e Wallace Feurzeig, diretor do MIT.

As atividades propostas para o SuperLogo foram desenvolvidas com o objetivo de:

[...] promover uma aprendizagem ativa, através da qual o aluno, sujeito do processo, é incitado a pensar sobre o problema, a explicitar a solução escolhida, da forma que considera adequada, segundo seu próprio estilo de pensamento (CORREIA, 2001, p. 27).

Em um primeiro momento, os acadêmicos não sentiram dificuldades em trabalhar com o SuperLogo, mas, conforme aprofundavam os conceitos intrínsecos à geometria particular do *software*, surgiam dúvidas e questionamentos, resolvidos com a prática colaborativa.

Na fase avançada do *software*, que possibilitava o desenvolvimento das fases adidáticas, foram trabalhados procedimentos avançados, e tivemos que aplicar mais atividades para que os acadêmicos pudessem vislumbrar com mais clareza as possibilidades do SuperLogo no ensino de Matemática.

Em relação aos aspectos positivos, destacam-se várias considerações:

- a) *software* detalhado;
- b) possibilita a construção de figuras;
- c) desenvolve o raciocínio lógico;
- d) permite a avaliação contínua dos alunos;
- e) reforça conteúdos;
- f) interface amigável e útil e;
- g) boa ferramenta para o docente.



Os aspectos negativos destacados foram:

- a) seu manuseio requer significativo número de aulas;
- b) a linguagem de programação é difícil e exige explicações pormenorizadas para que os alunos a entendam;
- c) é mais trabalhoso do que dar aula;
- d) falta aplicação prática.

Ao término das atividades, os acadêmicos foram instigados a institucionalizar as contribuições do *software* a sua formação. Para cinco acadêmicos o *software* contribui para o desenvolvimento do ensino de Matemática, principalmente no aprimoramento dos conceitos geométricos.

## Planilhas Eletrônicas

Finalizando os trabalhos, escolhemos apresentar um *software* utilizado cotidianamente como ferramenta, para mostrar aos acadêmicos as potencialidades que esses programas possibilitam ao ensino de Matemática.

A planilha eletrônica é “[...] uma folha organizada em linhas e colunas, em cujas interseções se lançam as informações” (GUIMARÃES, 1999, p. 24). Vários tipos de *softwares* disponibilizam planilhas eletrônicas. Nesta pesquisa optou-se por utilizar o Microsoft Office Excel, presente na maioria dos computadores pessoais dos acadêmicos.

As atividades propostas, diferentemente das anteriores, visavam estimular os acadêmicos a refletir sobre a maneira de empregar uma planilha eletrônica para desenvolver conceitos matemáticos.

Inicialmente, ao explicitarmos as ferramentas de uma planilha eletrônica, percebemos que os participantes não visualizam seu emprego como ferramenta de apoio à matemática, como se constata pelas interações ocorridas no grupo de discussão da disciplina. Apresentamos a seguir um trecho dessa interação.

(13/09/2010 16:50) – Acadêmico D: Nossa! Nunca havia percebido a possibilidade de utilizar o Excel na matemática.

(13/09/2010 16:51) – Acadêmico B: Eu sempre vi as pessoas usando para criar tabelas, mas não via aplicabilidade na matemática.

(13/09/2010 16:51) – Acadêmico G: Mas será que os alunos vão entender as ferramentas do Excel? Eu mesmo me sinto confuso às vezes.

(13/09/2010 16:52) – Acadêmico E: Já estou vendo possibilidades de empregar matrizes com planilhas lá na escola do estágio.

Verificamos que, à medida que os acadêmicos foram conhecendo as ferramentas e as potencialidades das planilhas no ensino de Matemática, eles se sentiram motivados a descobrir novas possibilidades de manusear o *software*.

Assim, ao se sentirem desafiados a buscar novas propostas e maneiras de uso das planilhas, ocorreu uma aprendizagem significativa.

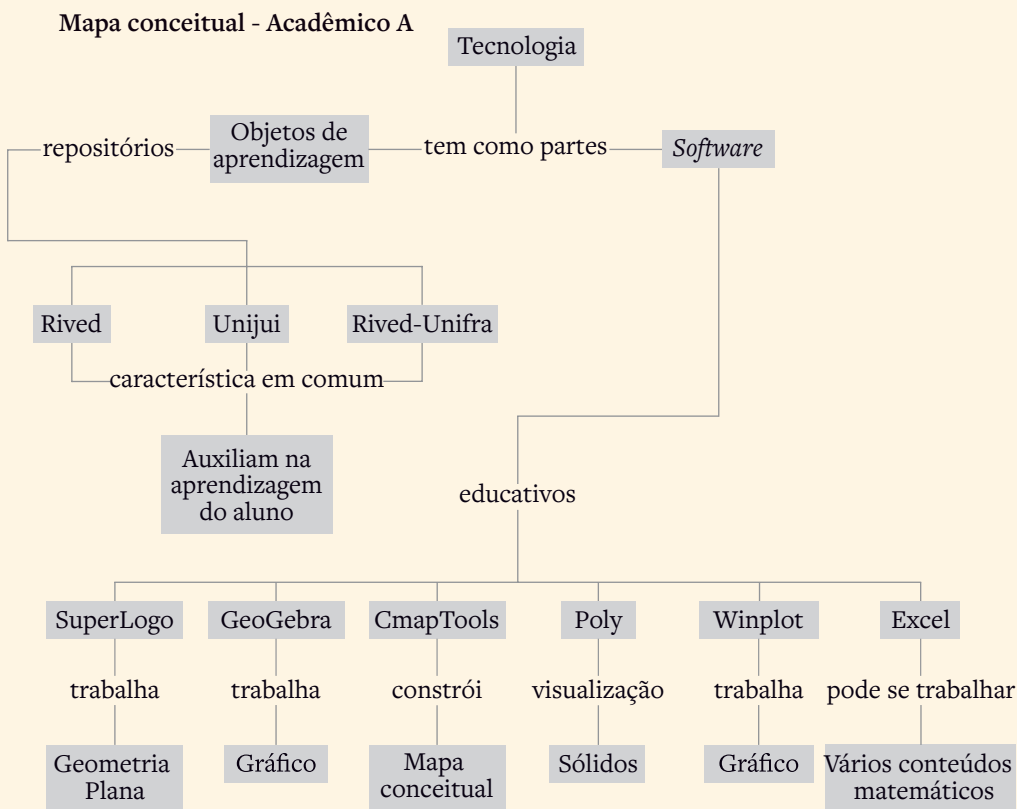
Observamos que os participantes conseguiram institucionalizar perfeitamente o conteúdo dentro dos parâmetros matemáticos e fazer a transposição dessa linguagem para o seu uso em uma planilha eletrônica.

A avaliação final do *software* aponta que seis acadêmicos o utilizariam em sua prática docente, pois consideram que o programa é amplo e possibilita o desenvolvimento de vários conceitos matemáticos. Um aspecto negativo, destacado pelo investigador, foi o fato de os acadêmicos não haverem observado as potencialidades do *software* no ensino de Estatística.

## O QUE DIZEM OS MAPAS CONCEITUAIS FINAIS

Ao término de aplicação desta investigação, foi solicitado aos acadêmicos que refizessem o mapa conceitual sobre tecnologias. Para construir esse mapa, eles poderiam mobilizar todos os conhecimentos adquiridos ao longo dos meses do experimento. Analisaremos o mapa conceitual, desenvolvido por cada acadêmico, e realizaremos um comparativo com o mapa inicial.

O acadêmico A, em seu mapa inicial (Figura 1), tenta explicitar suas considerações sobre tecnologias, relacionando-as com a escola e a universidade, mas suas inferências ficam inconclusivas. O mapa final do acadêmico apresenta um aperfeiçoamento da linguagem e do conhecimento sobre a temática explorada, conforme destacado na Figura 4.

Figura 4 – Mapa Conceitual final sobre tecnologia do acadêmico A<sup>3</sup>

Fonte: Dados da pesquisa.

No mapa, percebe-se que o participante tentou descrever tecnologias apenas com suas representações ligadas ao que foi apresentado na disciplina, ou seja, ao uso de *softwares* educacionais e aos programas apresentados em sala.

Notamos que houve uma mudança de rumo de um mapa para outro, sendo o segundo mapa muito específico. Todavia, ocorreu agregação de outros elementos que não estavam presentes no mapa inicial.

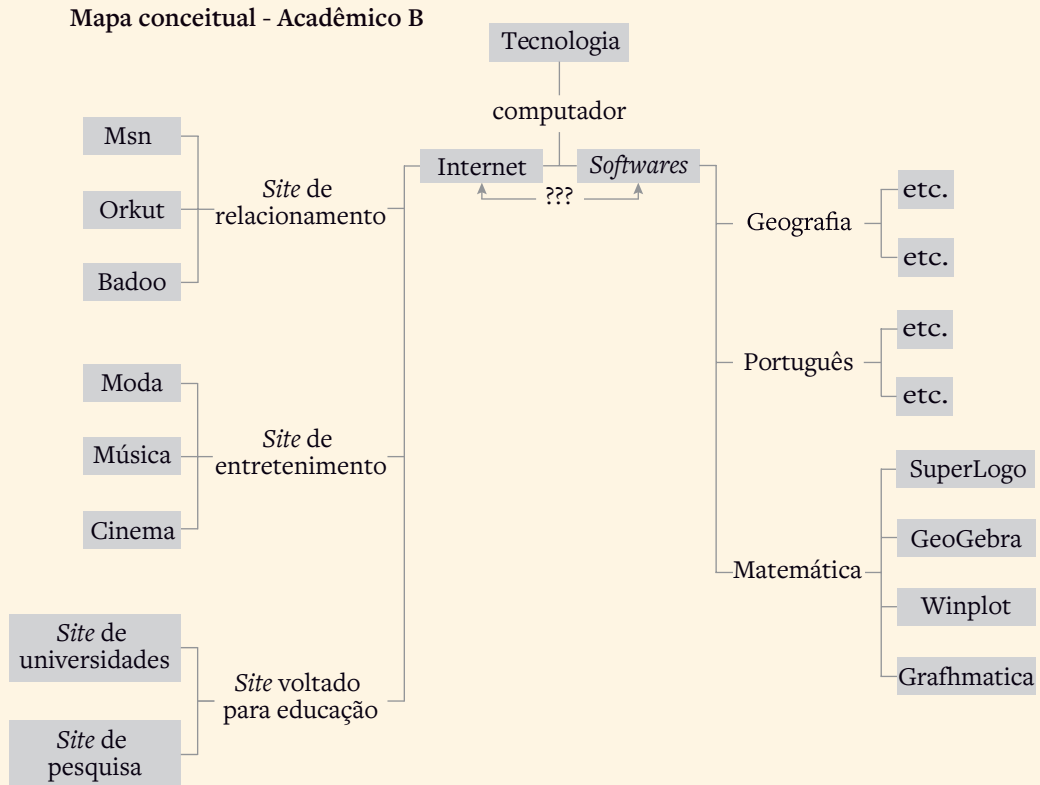
Essa constatação demonstra um amadurecimento de seu processo de aprendizagem, fazendo com que a tecnologia se torne significativa em sua vida. Ao compararmos os mapas, fica evidente que o participante passou por um processo de reavaliação do que já achava que sabia, incluindo em suas estruturas cognitivas novas informações que fossem necessárias para modificar a condição inicial, tornando sua aprendizagem significativa.

≡≡≡

3 As transcrições das figuras 4 e 5 são literais, pois foram realizadas pelos estudantes da pesquisa.

O mapa inicial do acadêmico B (Figura 1) também apresentou uma concepção tecnológica tentando relacionar educação ao desenvolvimento social, mas não explicitou essa relação, pois possuía uma visão limitada sobre o uso do computador na educação.

Figura 5 – Mapa Conceitual final sobre tecnologia do acadêmico B



Fonte: Dados da pesquisa.

No seu mapa final, conforme Figura 5, verificamos que ele tenta associar os conteúdos desenvolvidos durante a disciplina. Segundo sua avaliação, a disciplina Informática Aplicada ao Ensino de Matemática permitiu uma visão mais abrangente dos conteúdos tecnológicos e de sua aplicação na educação. Para o discente, o seu primeiro mapa se mostra com conceitos insuficientes e limitados de tecnologias, e no segundo mapa passou a perceber que a tecnologia está relacionada a tudo, principalmente na educação.

Observamos uma evolução do mapa inicial para o final, mas ainda fica evidenciada uma concepção reducionista do uso do computador na educação.

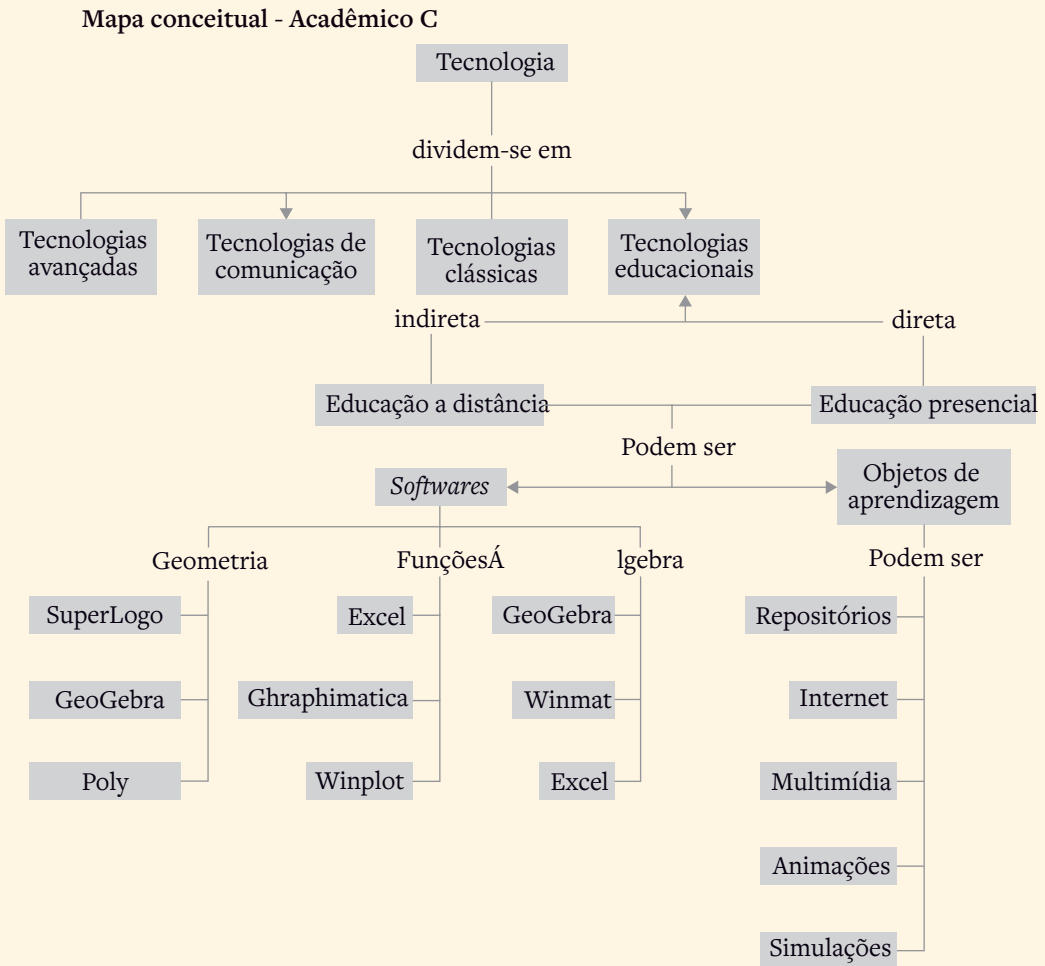
Analisando o mapa inicial do acadêmico C (Figura 1), percebemos sua preocupação em relacionar tecnologia e educação, ficando claros seus aspectos cognitivos quando se aplicam tecnologias na Educação. O problema identificado nesse mapa é a dissociação das tecnologias das outras situações cotidianas.

Sobre o mapa final, o acadêmico destaca os conhecimentos adquiridos na disciplina e traz para seu mapa uma visão mais complexa do uso tecnológico, centrando-se principalmente nas tecnologias educacionais, conforme destacado no mapa da Figura 6.

Observamos uma visão mais elaborada sobre o termo tecnologia e um aprofundamento na informática educacional. O que nos chamou a atenção no mapa do acadêmico é a separação em educação a distância e educação presencial, e a junção de ambas nos conceitos aprendidos.

Percebemos que esse participante estabelece relações entre ideias que já fazem parte de sua estrutura cognitiva, e no decorrer desse processo novos conceitos são estabelecidos ou reorganizados, proporcionando novos significados.

Figura 6 – Mapa Conceitual final sobre tecnologia do acadêmico C

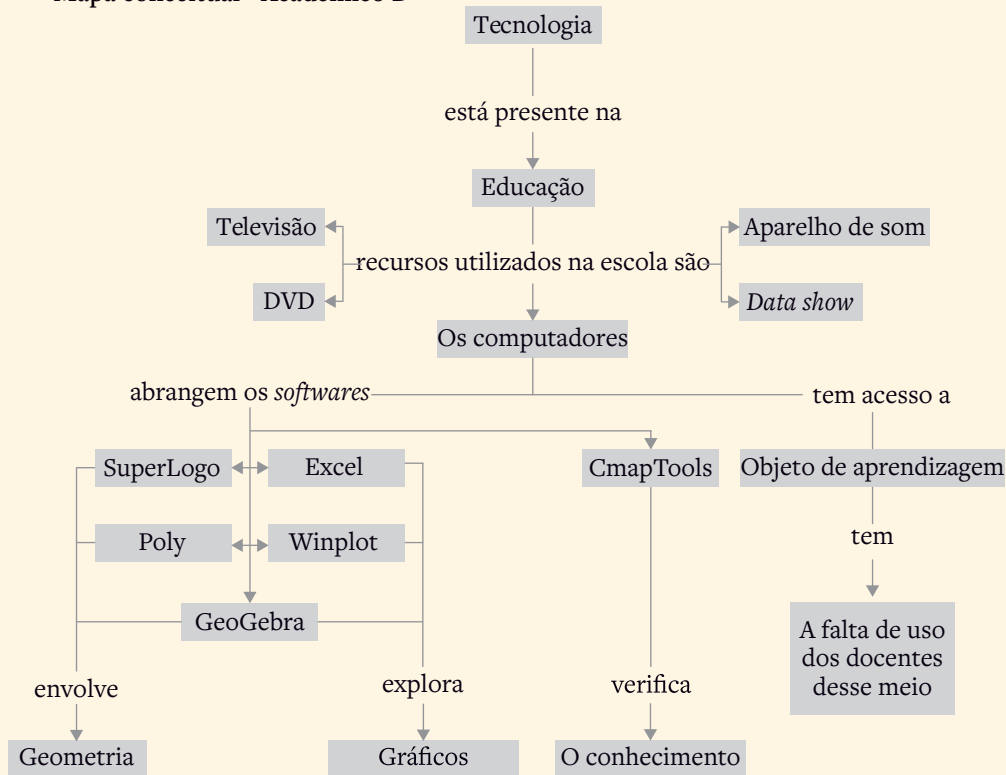


Autoria: Dados da pesquisa.

Para o acadêmico D, o objetivo de seu mapa inicial (Figura 2) era demonstrar a aplicabilidade das tecnologias no cotidiano, porém para ele faltou maior aprofundamento e conhecimento.

Em seu mapa final, o acadêmico foca inteiramente na educação, fugindo à proposta inicial, mas utilizando os conhecimentos desenvolvidos no decorrer da disciplina (Figura 7).

Figura 7 – Mapa Conceitual final sobre tecnologia do acadêmico D  
Mapa conceitual - Acadêmico D



Fonte: Dados da pesquisa.

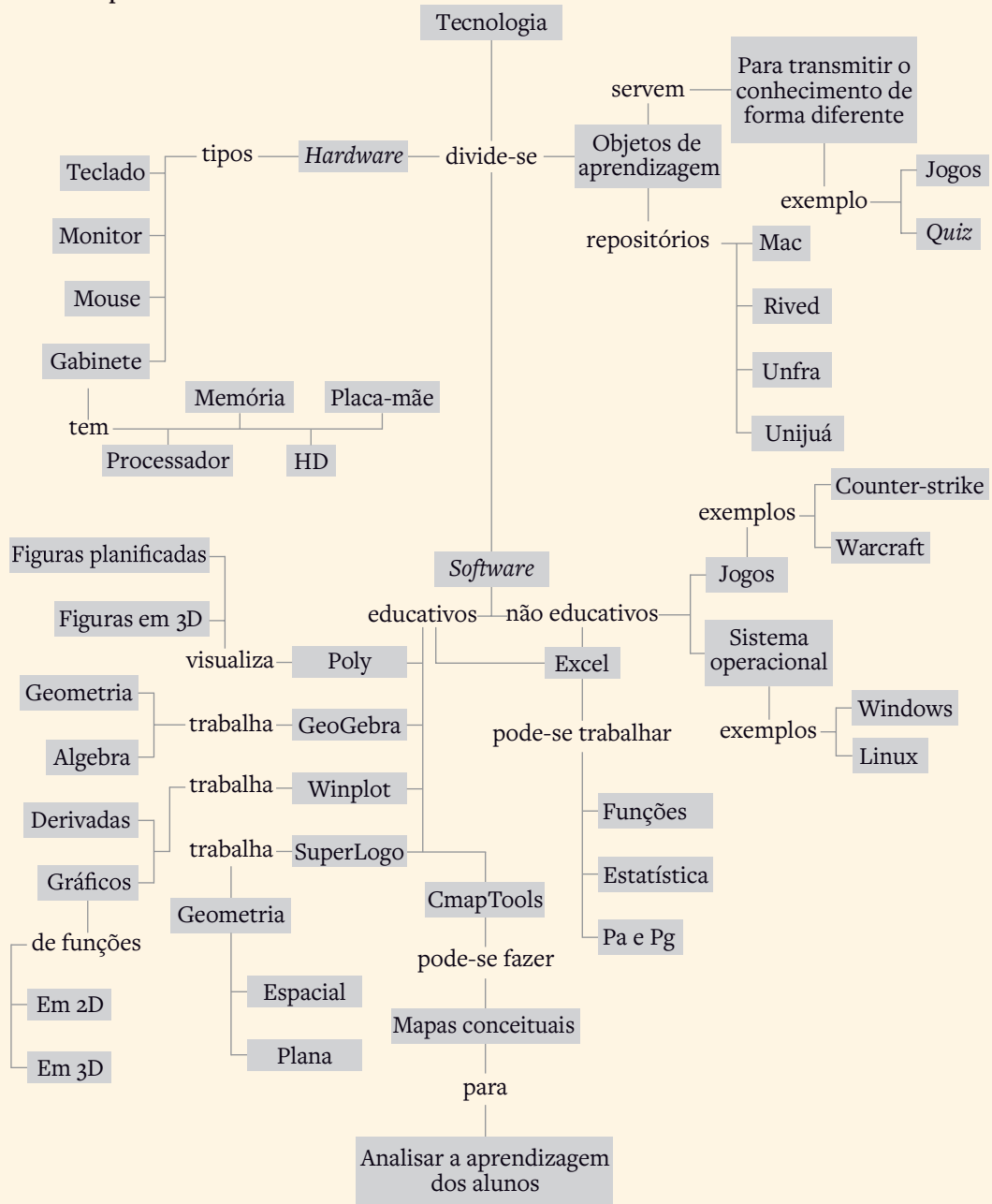
Percebemos no mapa final do acadêmico uma inquietação em relacionar todos os conteúdos desenvolvidos na fase investigativa e a preocupação de destacar que a escola possui outros recursos tecnológicos, não se limitando apenas ao computador. Notamos uma resignificação de conceitos e o desenvolvimento de uma aprendizagem significativa.

O acadêmico E tenta, em seu mapa inicial (Figura 2), criar uma relação entre tecnologias e sua presença no cotidiano das pessoas. Dentre os mapas iniciais, este foi o que mais se aproximou do ideal. Em seu mapa final (Figura 8), o acadêmico também apresentou suas ideias de forma abrangente.

Notamos que esse mapa foge de sua proposta inicial, retendo-se ao uso da tecnologia somente para a educação. Ele tenta apresentar alguns conceitos técnicos relacionados a *hardware*, mas apresenta sua forte argumentação no uso dos *softwares*, inclusive apresentando uma ligação entre os *softwares* educacionais e os *softwares* ferramentais.

Figura 8 – Mapa Conceitual final sobre tecnologia do acadêmico E

Mapa conceitual - Acadêmico E



Fonte: Dados da pesquisa.



Observamos que, com a mobilização de suas estruturas cognitivas, deu-se um novo significado ao termo “tecnologia” a partir das ideias apresentadas durante a fase investigativa.

O acadêmico deixa evidente que o processo de aprendizagem significativa é desenvolvido através da interação entre ideias, que podem ser representadas simbolicamente, de modo não arbitrário e substantivo.

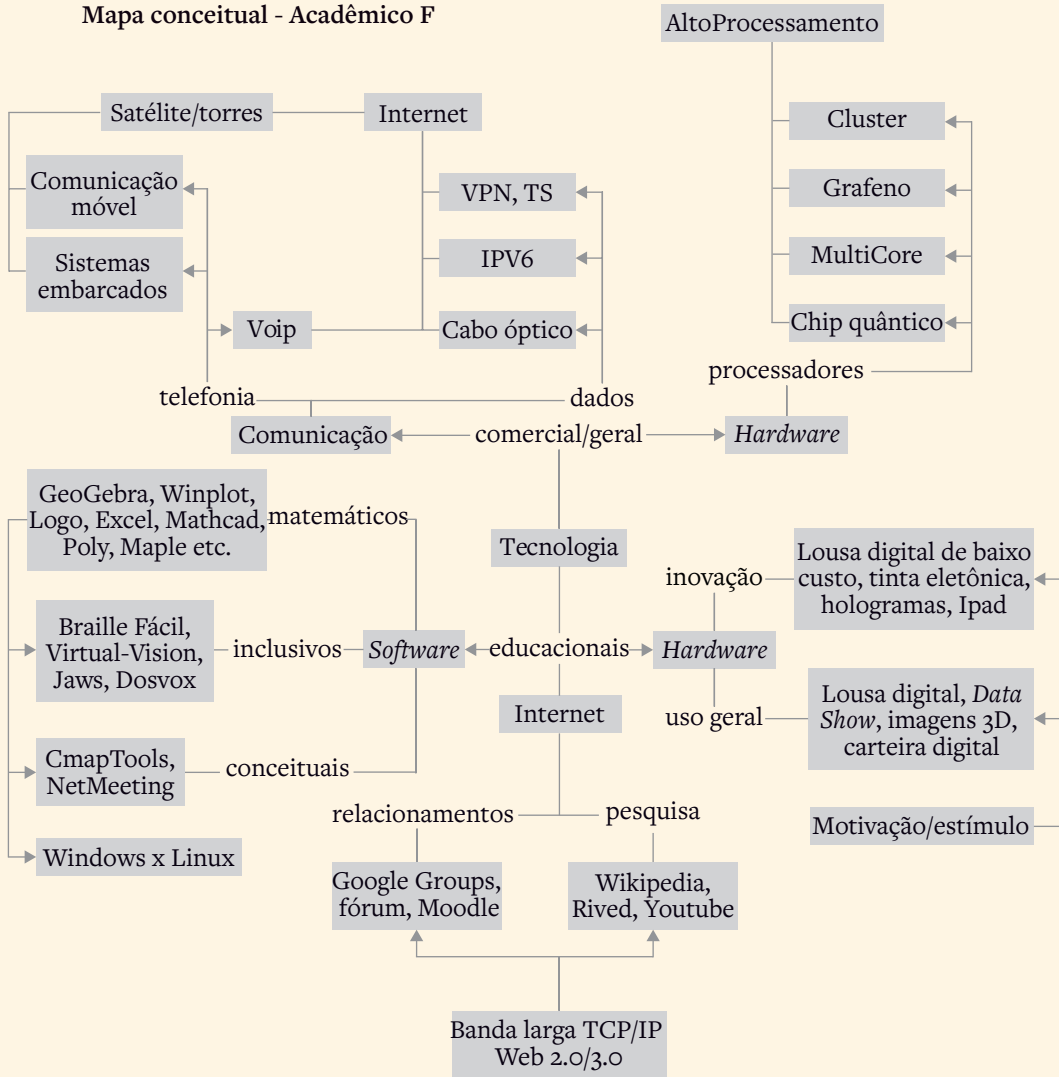
O acadêmico F, por se tratar de um professor de montagem e manutenção de computadores, elaborou um mapa inicial (Figura 2), mais técnico, voltado para uma aplicação educacional profissional.

O mapa final apresenta todas as características técnicas presentes no mapa inicial e complementa-o de forma significativa, agregando conceitos educacionais.

O seu mapa final é confuso, pois ele apresenta conceitos técnicos e educacionais na mesma figura. Tem-se a impressão de uma má distribuição de conceitos, uma vez que ele coloca a tecnologia como elemento central e cria dois segmentos distintos para sua aplicação (técnica e educacional), embora sempre trazendo a perspectiva profissional no lado educacional (Figura 9).

Apesar da má distribuição dos conceitos, os objetivos educacionais ficam devidamente explicitados em seu mapa. Outra questão destacada é que o acadêmico traz à tona o uso de *softwares* educacionais inclusivos e uma concepção do uso de *softwares* livres. Para o acadêmico, esse segundo mapa apresenta uma visão mais clara do uso das tecnologias na educação, e ele afirma que, em sua prática profissional, não era preocupado com a forma de apresentação dos conceitos.

Figura 9 – Mapa Conceitual final sobre tecnologia do acadêmico F

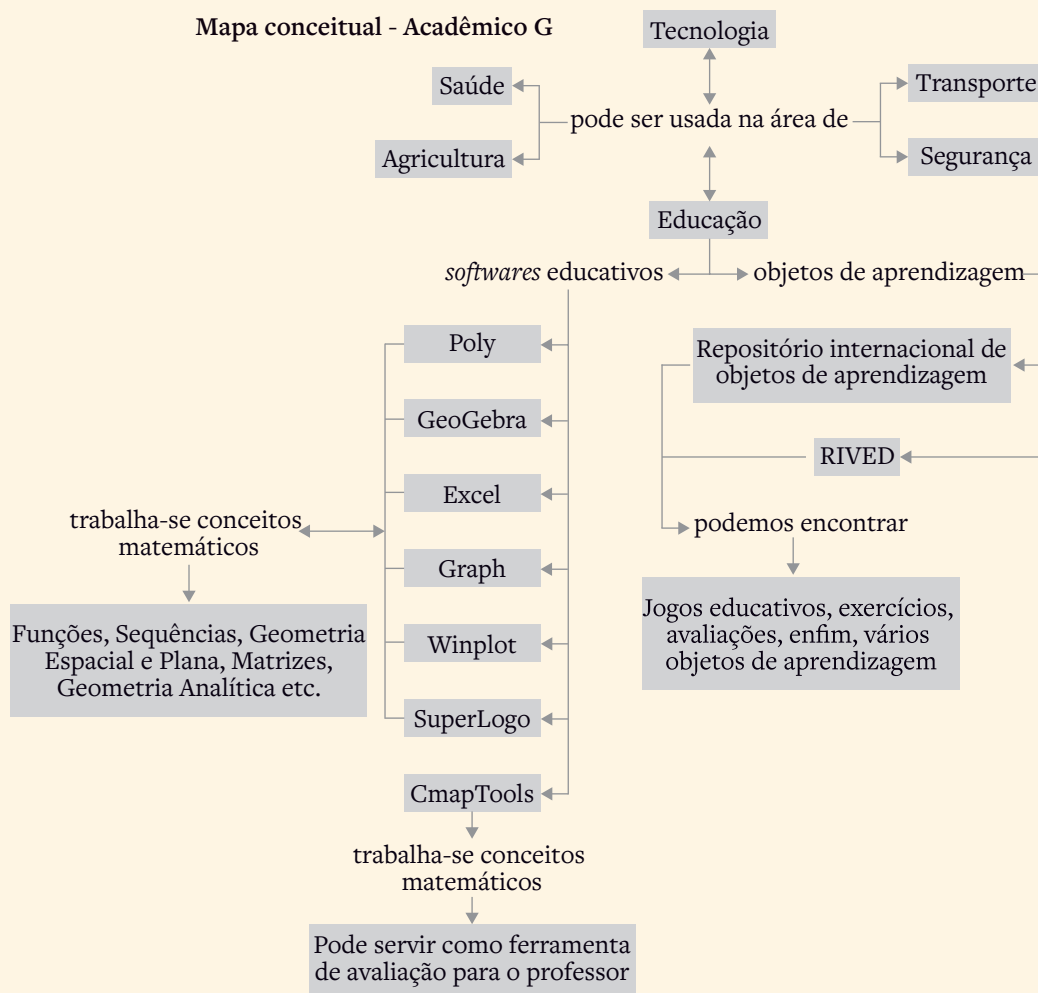


Fonte: Dados da pesquisa.

Por fim, o acadêmico G era considerado o mais cético, quando tratávamos do uso de tecnologias no ensino de Matemática. Em seu primeiro mapa ( Figura 3), fica evidenciada uma visão tradicionalista da informática na educação.

Após a interação com os *softwares* e as atividades propostas na pesquisa, já percebemos uma visão mais educacional do uso das tecnologias, além de uma evidência de sua aplicação em outros campos profissionais ( Figura 10).

Figura 10 – Mapa Conceitual final sobre tecnologia do acadêmico G



Fonte: Dados da pesquisa.

Para esse acadêmico, em específico, notamos uma grande mudança no que se refere ao uso das tecnologias. Ele deixou de ter uma visão tradicional da temática e abriu seu leque de conhecimentos para outras áreas, principalmente na educação, ou seja, ele ressignificou sua aprendizagem, trazendo novos conceitos a partir da interação com os *softwares*. A partir de ações com o meio, suas estruturas cognitivas evoluíram e se organizaram, trazendo à tona uma aprendizagem significativa.

## O QUESTIONÁRIO FINAL DE PESQUISA

O questionário final foi composto de quatro questões, com o objetivo de investigar o que os acadêmicos acharam da disciplina Informática Aplicada ao Ensino de Matemática, bem como a percepção que eles tiveram ao trabalharem com *softwares* educacionais matemáticos, para resolução das atividades investigativas.

A seguir, destacamos três das questões, realizando uma análise das respostas apresentadas.

A disciplina de Informática Aplicada ao Ensino de Matemática contribuiu para sua formação docente?

( ) Sim

( ) Não

( ) Talvez

Justifique: \_\_\_\_\_

As respostas apresentadas por todos os acadêmicos foram de que a disciplina contribuiu para a formação inicial. Como justificativa, tivemos várias opiniões, conforme apresentamos a seguir:

**Acadêmico A:** através dessa disciplina pude perceber que a Matemática pode ser ensinada com outros recursos tecnológicos;

**Acadêmico B:** pude conhecer mais *softwares* auxiliando a minha prática docente, principalmente no estágio;

**Acadêmico C:** teve grande importância para minha formação, deveria ter sido apresentada logo no início do curso;

**Acadêmico D:** aprendi muito com a relação dos conteúdos matemáticos e o uso de tecnologias educacionais;

**Acadêmico E:** pude aprender muito na utilização de recursos tecnológicos na aula de Matemática;

**Acadêmico F:** foi uma disciplina proveitosa, mas conhecia a maioria dos *softwares*;

**Acadêmico G:** obtive ferramentas para transmitir conteúdos matemáticos em sala de aula.

As respostas apresentadas trazem elementos essenciais para nossa análise, pois destacam a importância dessa disciplina na formação acadêmica e a necessidade de que seja apresentada mais cedo no curso, pois destacam ferramentas que podem contribuir no desenvolvimento da prática

pedagógica, principalmente, do Estágio Supervisionado. Todos afirmaram a solidificação dos conceitos matemáticos ao longo do experimento. Isso serve como elemento para validar a asserção de que as atividades desenvolveram as estruturas cognitivas dos participantes promovendo uma aprendizagem significativa.

De qual *software* trabalhado em aula você mais gostou? Justifique.

Tivemos as seguintes respostas:

- a) quatro alunos consideram o GeoGebra o melhor *software*, pois é mais interativo, de fácil manipulação e possibilita trabalhos com diferentes conceitos;
- b) um aluno considera o Winplot, pois possibilita a construção de gráficos bidimensionais e tridimensionais;
- c) um aluno considera o SuperLogo, pois desenvolve o raciocínio lógico;
- d) um aluno considera o CmapTools, que, apesar de não ser um *software* de análise nesta pesquisa, possibilita uma verificação de como o aluno está aprendendo o conteúdo;
- e) não tivemos avaliação para o *software* Poly, possivelmente, devido a sua simplicidade de manipulação;
- f) também não tivemos avaliação para o *software* ferramental de Planilhas Eletrônicas, possivelmente devido à necessidade de um domínio pleno da linguagem matemática específica do programa.

3) Destaque os pontos positivos e negativos do uso das tecnologias no ensino de Matemática.

Apresentaremos no Quadro 1 uma síntese das respostas dadas a essa questão.

Fica evidenciado que os acadêmicos compreenderam a necessidade do uso de tecnologias no ensino de Matemática, pois, como afirmaram, isso fez com que se sentissem mais motivados em aprender o conteúdo, tornando as aulas mais dinâmicas e significativas e proporcionando um repensar das práticas do Estágio Obrigatório. Outro ponto de destaque é que eles compreenderam claramente que um *software* é um elemento de apoio e não um substituto da atividade docente.

Quadro 1 – Pontos positivos e negativos do uso de tecnologias

Destaque os pontos positivos e negativos do uso de tecnologias no ensino de Matemática		
	Positivo	Negativo
A	As aulas tornam-se mais dinâmicas e interessantes para o aluno.	É necessário um maior planejamento por parte do professor e ele precisa estar disposto a trabalhar com tecnologias.
B	A tecnologia é ótima como ferramenta para o ensino de Matemática.	Faz-se necessário que o professor tenha uma formação para trabalhar com esta metodologia.
C	Mais interesse nas aulas por parte dos alunos.	O laboratório deve ter máquinas suficientes para atender toda a demanda de alunos matriculados por sala.
D	Os alunos mostraram-se mais interessados em trabalhar com a Matemática.	Vários computadores com problemas.
E	Melhora o raciocínio lógico e os processos matemáticos mentais.	Pode-se perder tempo em ensinar o aluno com tecnologias.
F	Interação dos alunos e a abertura de novas propostas metodológicas.	Pode gerar no aluno uma falsa ideia de que não precisa da aula tradicional e só da tecnologia.
G	Faz os alunos interagirem de forma mais significativa com a máquina.	Pode perceber que existem muitos alunos à margem da tecnologia, não possuindo conhecimento algum de uso dos equipamentos.

Fonte: Autoria própria.

Em relação aos aspectos negativos, eles destacaram a necessidade constante de planejamento nas aulas com informática, para que a aula não seja uma mera reprodução do que acontece em sala de aula. Os laboratórios de informática devem ter máquinas funcionando e em quantitativo suficiente para atender aos alunos. O acadêmico E apresentou uma visão de que trabalhar com tecnologias faz perder tempo. Isso realmente acontecerá se não houver planejamento por parte do docente. E um ponto des-

tacado pelo acadêmico G, sobre a existência de alunos à margem da tecnologia, faz com que realmente concordemos com essa preocupação, pois estão em uma região, em que não existe política pública de informatização das escolas públicas, nem a possibilidade de uma inserção da tecnologia na vida da comunidade.

De modo geral, as respostas apresentadas permitiram que avaliássemos, positivamente, os instrumentos escolhidos na primeira etapa desta pesquisa, ou seja: o trabalho com mapas conceituais, o desenvolvimento de atividades investigativas com o uso da TSD, a dinâmica proporcionada pelos *softwares* e os questionários preenchidos são relevantes ao estudo de suas interferências no processo educacional.

Dessa forma, conseguimos trazer à tona elementos que pudessem responder parte do objetivo proposto pela pesquisa, ou seja, demonstrar que ambientes mediados por computador contribuem na formação inicial dos alunos do curso de licenciatura em Matemática.

Assim, alcançamos um ambiente de ensino, aprendizagem, educação e cidadania no qual o próprio acadêmico pôde perceber, ainda que de forma implícita, que o uso de tecnologias deve ser visto em sua dimensão de instrumento facilitador e balizador de mudanças sociais.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os resultados obtidos com esta pesquisa trouxeram respostas que permitiram concluir que o objetivo geral deste estudo foi alcançado. De forma geral, os acadêmicos conseguiram compreender as necessidades do uso de recursos tecnológicos, como ferramenta para o desenvolvimento de aprendizagens significativas.

Os mapas conceituais iniciais, sobre tecnologias, mostraram um grupo que nunca teve contato com tecnologias durante sua formação inicial. Cabe destacar que esse foi o último semestre desses acadêmicos, e as disciplinas tecnológicas que tiveram durante o curso só apontavam para uma visão técnica.

As aulas foram divididas em dois ambientes bem definidos: interação na atividade investigativa e execução das tarefas nos *softwares*. Esse intercâmbio mostrou aos acadêmicos quais os conceitos que poderiam ser desenvolvidos com o uso dos programas em destaque. Durante essa interação, ficaram

evidentes as fases adidáticas propostas por Brousseau (1996), pois os acadêmicos deveriam realizar as tarefas nos *softwares*, na fase de ação, formular e estabelecer conjecturas e validar suas respostas com o auxílio do *software*. Em alguns momentos, foi exigida, no decorrer dessa etapa, a institucionalização dos conceitos através do preenchimento de relatórios.

Nos *softwares* aplicados, o tema mais recorrente foi o de Funções, mas outras temáticas também foram abordadas, tais como: Geometria (Plana, Espacial e Analítica), Derivadas, Integrais, Sólidos Geométricos, Matrizes, dentre outros. Processos mentais também foram privilegiados, tais como: generalização, abstração, dedução, indução, raciocínio lógico e visualização.

Os mapas conceituais finais demonstraram que foi dado um novo significado ao termo tecnologia, pois apresentam características ausentes nos mapas anteriores. O aparecimento de novos conceitos e a reorganização de outros evidenciam uma nova reestruturação da cognição, num processo de aprendizagem significativa.

Os instrumentos de coleta de dados, da primeira etapa da pesquisa, articulados com o referencial teórico, possibilitou que entendêssemos o contexto e o cenário que os acadêmicos vivenciaram. A partir das análises das interações com os *softwares*, pudemos identificar uma ressignificação dos processos mentais.

Acreditamos que as potencialidades dos *softwares* contribuíram para uma ação investigativa intensa, demonstrando que, durante a utilização dos programas, os acadêmicos construíram novos conhecimentos. Os dados coletados mostram que a vontade de utilizar novos recursos metodológicos em suas práticas educativas se aprofunda com o apoio das tecnologias.

A autoavaliação, aplicada ao término da disciplina, possibilitou entendermos o que os acadêmicos achavam sobre o uso de tecnologias no ensino de Matemática. Todos destacaram que o uso do computador e a Matemática possuem uma estreita ligação. A interação entre esses elementos possibilita ao aluno obter um ambiente no qual se sinta desafiado e instigado a desenvolver sua própria aprendizagem em um processo ativo.

Particularmente, percebemos que a inserção das tecnologias na educação demonstra a necessidade de prepararmos nossos professores, na formação inicial, para lidarem com situações em que o uso do computador sirva de ferramenta para tornar a aprendizagem dos alunos significativa.



Sabemos que, em maioria, os cursos de formação não apresentam um intercâmbio das disciplinas tecnológicas com as disciplinas práticas do curso. É possível mudar essa realidade. Todavia, para que isso ocorra, as instituições de ensino devem investir no desenvolvimento dos saberes docentes para o uso dos recursos tecnológicos, na formação inicial, através de um saber curricular que conecte tecnologia com a prática educativa.

## REFERÊNCIAS

- ALMOULOU, S. A. **Fundamentos da didática da matemática**. Curitiba: Editora UFPR, 2007.
- AUSUBEL, D. P. **Education psychology: a cognitive view**. Nova York: Holt, Rinehart and Winston, 1968.
- AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANECIAN, H. **Psicologia educativa: um ponto de vista cognoscitivo**. México: Trilhas, 1978.
- BORBA, M. C.; PENTEADO, M. G. **Informática e educação matemática**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos do ensino fundamental: Brasília, DF: Matemática, 2001.**
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CP nº 02/2002**. Institui a duração e a carga horária dos cursos de licenciatura de graduação plena, de formação de professores de educação básica em nível superior. Brasília, DF, 2002.
- BROUSSEAU, G. Fundamentos e métodos da didática da matemática. *In*: BRUN, J. **Didática das matemáticas**. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. p. 35-113.
- CORREIA, L. H. A. **Computador tutelado**. Lavras: UFLA, 2001.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 11. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GAGNÉ, R. M. **Como se realiza a aprendizagem**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1982.
- GARCÍA, C. M. **Formação de professores para uma mudança educativa**. Porto: Porto Editora, 1999.
- GUIMARÃES, J. (org.). **Banco do Brasil: noções de Informática**. Brasília: Vestcon, 1999.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: E.P.U, 2005.
- MIRANDA, D. F.; LAUDARES, J. B. Informatização no ensino da matemática: investindo no ambiente de aprendizagem. **Zetetike**, Campinas, v. 15, n. 1, p. 71-88, jan./jun. 2007.
- MIZUKAMI, M. G. N. Aprendizagem da docência: conhecimento específico, contextos e práticas pedagógicas. *In*: NACARATO, A. M.; PAIVA, M. A. V. (org.). **A formação do professor que ensina matemática: perspectivas e pesquisas**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006. p. 213-231.

- MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 5. ed. São Paulo: Papirus, 2002.
- MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **A aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.
- MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Ensino e aprendizagem**: enfoques teóricos. São Paulo: Moraes, 1985.
- OKADA, A. (org.). **Cartografia cognitiva**: mapas do conhecimento para pesquisa e aprendizagem. São Paulo: KCM Editora, 2008.
- PAPERT, S. **Logo**: computadores e educação. São Paulo: Brasiliense, 1985.
- PRENSKY, M. Digital natives, digital immigrants: do they really think differently? **On the Horizon**, Lincoln, v. 9, n. 6, p. 1-6, 2001.
- TAJRA, S. F. **Informática na educação**: o professor na atualidade. São Paulo: Érica, 1998.
- THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 1998.
- TUCKMAN, B. W. **Manual de investigação em educação**. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1994.
- WILSON, S.; SHULMAN, L.; RICHERT, A. 150 ways of knowing: representations of knowledge in teaching. *In*: CALDERHEAD, J. (ed.). **Exploring teachers thinking**. Grã-Bretanha: Cassel Educational Limited, 1987. p. 104-124.

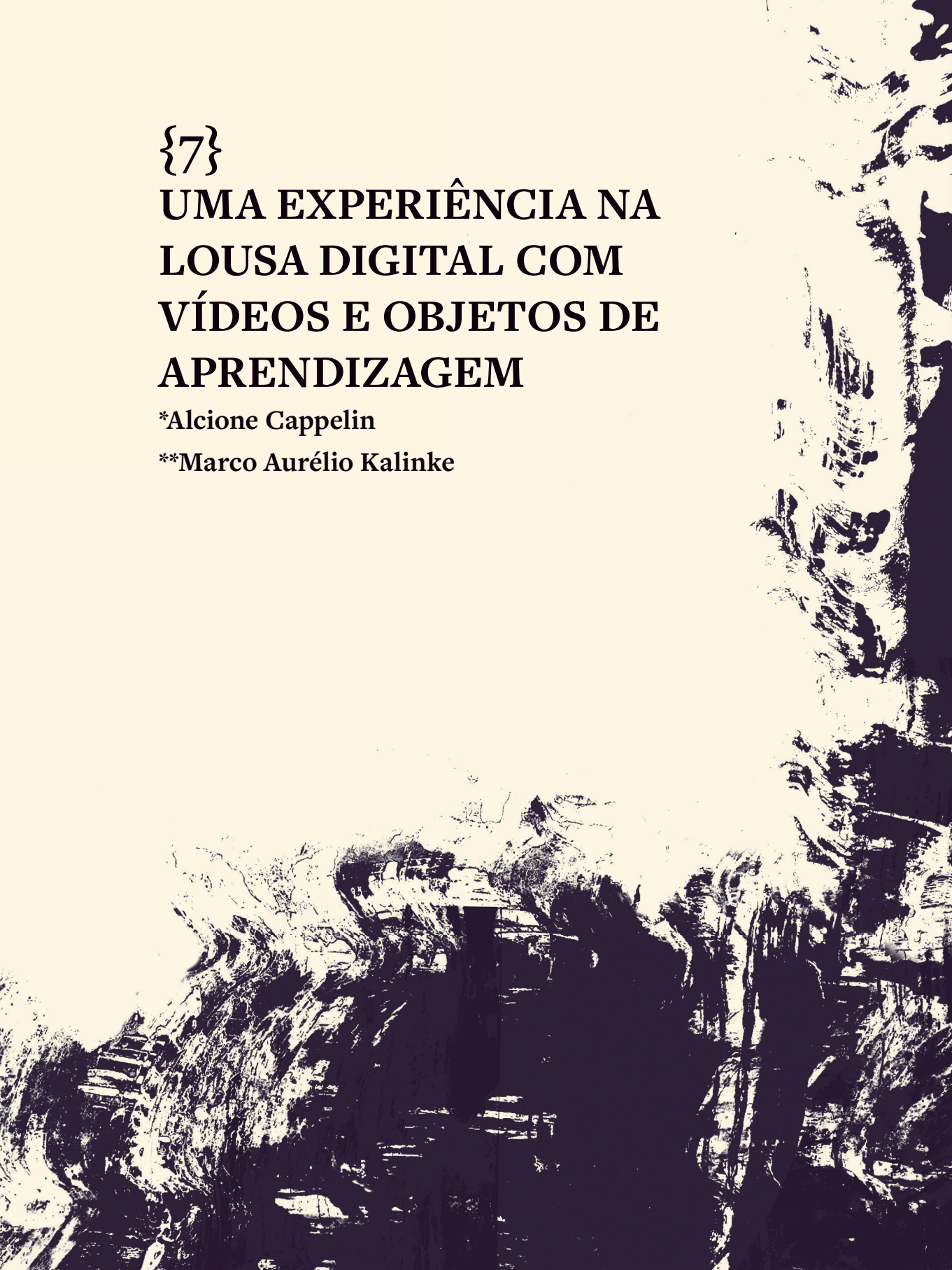


{7}

# UMA EXPERIÊNCIA NA LOUSA DIGITAL COM VÍDEOS E OBJETOS DE APRENDIZAGEM

\*Alcione Cappelin

\*\*Marco Aurélio Kalinke



\* Mestra na área de Educação em Ciências e em Matemática pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), possui graduação em licenciatura em Matemática pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e tem sua linha de pesquisa situada na área de Educação Matemática, com enfoque em Tecnologia. Atualmente é professora da UTFPR no campus Pato Branco, possui experiência na área de Matemática, Educação Matemática, Tecnologias na Educação e Educação a Distância. É membro do Grupo de Pesquisa sobre Tecnologias na Educação Matemática (GPTEM).

\*\* Pós-doutor pela Universidade de Milão – Clínica del Lavoro Luigi Devoto –, doutor em Educação Matemática pela Pontifícia Universidade Católica (PUCSP), mestre na área de Educação pela Universidade Federal do Paraná (UFPR) e graduado em Matemática pela Universidade Tuiuti do Paraná (UTP). É professor Associado da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e membro dos corpos docentes do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM) da UFPR e do Programa de Pós-graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGFCET) da UTFPR, sendo este último, o coordenador adjunto. É membro líder do Grupo de Pesquisa sobre Tecnologias na Educação Matemática (GPTEM), assim como do Grupo de Estudos e Pesquisa em Formação de Professores (GEForProf) e participa do Grupo de Pesquisa em Inovação e Tecnologias na Educação (GPINTEDUC).

## INTRODUÇÃO

A utilização de diferentes materiais didáticos no contexto educacional é cada vez mais frequente, sendo compreendidos como “[...] qualquer recurso ou ferramenta que tem por objetivo auxiliar os processos de ensino e aprendizagem” (KALINKE, 2004, p. 10). Com os avanços tecnológicos, começaram a surgir os materiais didáticos digitais, produzidos com o auxílio de recursos digitais ou *softwares*, como o GeoGebra<sup>1</sup> e o Hot Potatoes<sup>2</sup>, e em diferentes formatos, como áudio, imagem, vídeo, simulações, dentre outros, podendo ser elaborados sem a necessidade de conhecimento avançado de linguagem de programação. Silva e Bernardi (2009, p. 2) afirmam que “[...] a tecnologia de informação e comunicação, atualmente, permite criar material didático usando multimídia com interatividade, recursos que tornam mais efetivos os ambientes de ensino-aprendizagem”.

Com o objetivo de contribuir com estudos realizados sobre a utilização das tecnologias digitais no contexto escolar, buscamos desenvolver um Objeto de Aprendizagem (OA) com a utilização de materiais digitais. Assumimos OA como o aceito pelo Grupo de Pesquisa sobre Tecnologia em Educação Matemática (GPTEM<sup>3</sup>), para o qual este objeto é:

[...] qualquer recurso virtual, de suporte multimídia, que pode ser usado e reutilizado com o intuito de apoiar e favorecer a aprendizagem, por meio de atividade interativa, na forma de animação ou simulação<sup>4</sup> (KALINKE, 2013, p. 4).

Os OA começaram a ser produzidos inicialmente para o uso em computadores, mas estudos desenvolvidos no GPTEM (DEROSSI, 2015, KALINKE; MOCROSKY, 2014) apontam que, quando utilizados na Lousa Digital (LD), é possível ampliar as suas potencialidades, uma vez que as lousas permitem explorar mais intensamente a linguagem multimídia e a interatividade existentes nos objetos. Dessa forma, foi construído um OA para ser utilizado na LD, envolvendo conceitos de função afim e função quadrática.

O OA foi elaborado com o uso do *software* LibreOffice Impress<sup>5</sup>, o editor



1 Disponível em: <https://www.geogebra.org>

2 Disponível em: <https://hotpot.uvic.ca>

3 Grupo de pesquisa vinculado a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), em parceria com a Universidade Federal do Paraná (UFPR).

4 Definição apresentada pelo GPTEM, por considerar as definições existentes, muito abrangentes.

5 Disponível em: <https://pt-br.libreoffice.org/>



disponível na LD utilizada. Este *software* guarda similaridades com o Microsoft Power Point, indo ao encontro defendido por Melaré e Wagner (2005, p. 77, grifo do autor), para quem “[...] no caso de aplicação dos objetos de aprendizagem nas escolas públicas, a opção mais viável para o trabalho dos professores com os objetos de aprendizagem é a apresentação *PowerPoint*”. Isso se deve à familiaridade da maioria dos professores com essa ferramenta, cujos comandos simples tornam fácil sua utilização.

Para a construção do OA foram utilizados vídeos, que resultaram de recortes de cenas de filmes, realizados com o auxílio do *software* Windows Live Movie Maker<sup>6</sup>. É importante mencionar que, para respeitar os direitos autorais, foram usados apenas pequenos trechos dos filmes, todos devidamente creditados e referenciados. Também foram utilizadas atividades produzidas com o auxílio dos *softwares* GeoGebra e Hot Potatoes.

Após finalizado, o OA foi implementado com 10 alunos do 2º ano do ensino médio de um Colégio Estadual localizado no município de Salgado Filho/PR. Os alunos, doravante denominados Aluno A, Aluno B, Aluno C..., foram indicados pelos seus professores, por terem apresentado dificuldades na aprendizagem de conceitos de função afim e quadrática.

Para a aplicação do OA, utilizamos a LD uBoard, disponibilizada às escolas pelo Ministério da Educação (MEC), por meio do Programa Nacional de Tecnologia Educacional (Proinfo).

O desenvolvimento do OA ocorreu da seguinte forma: inicialmente os alunos assistiam ao trecho de um dos filmes propostos e, em seguida, conversavam sobre possibilidades de relacionar a função afim ou quadrática à cena apresentada. Após, eles representavam na lousa digital essa função, para isso poderiam utilizar a forma gráfica, tabular/numérico, algébrica ou linguagem natural. Para essa representação eram utilizados os recursos disponíveis na própria LD. Na sequência, desenvolviam na lousa digital atividades elaboradas com os *softwares* GeoGebra e Hot Potatoes sobre os conteúdos abordados. Em todas as atividades se fez uso das ferramentas disponíveis no *software* da lousa digital.

Os dados da pesquisa foram coletados por meio da gravação dos encontros em vídeo, o que propiciou uma análise detalhada das ações e reações dos alunos ao utilizarem o OA.

---

---

---

6 Editor de filmes.



Utilizamos como metodologia a pesquisa qualitativa, pois propicia ao pesquisador entrar em contato com a realidade a ser investigada, fornece dados predominantemente descritivos e permite inúmeras possibilidades e conclusões, uma vez que diversos aspectos podem ser analisados.

Durante a pesquisa, buscamos respostas ao seguinte questionamento: que contribuições um OA, que usa recortes de filmes e atividades, construídas com os *softwares* GeoGebra e Hot Potatoes, aplicados na LD, pode trazer a alunos do 2º ano do ensino médio?

O referencial teórico utilizado se fundamenta nas ideias de reorganização do pensamento (TIKHOMIROV, 1981), conhecimento coletivo (LÉVY, 2011), e o constructo teórico seres-humanos-com-mídias (BORBA; VILLARREAL, 2005).

## REFERENCIAL TEÓRICO

Tikhomirov (1981) defende que a relação entre computadores e a atividade humana pode ser entendida a partir de três teorias: da substituição, da suplementação e da reorganização. O autor conclui que o computador não substitui nem suplementa, mas reorganiza a atividade humana, permitindo novas possibilidades de encarar um mesmo problema e gerando novas formas de resolução. Para Tikhomirov (1981), o computador reorganiza o pensamento humano de modo análogo ao que acontece quando do domínio da linguagem pela criança. Essa reorganização pode ser observada a partir da utilização de novas tecnologias.

O filósofo francês Pierre Lévy (2011) aborda a história das tecnologias intelectuais e as formas culturais que as interligam, apresentando três classificações relacionadas à evolução da memória, conhecimento e tecnologia, denominadas por ele de “os três tempos do espírito”: a oralidade, a escrita e a informática. O autor apresenta a evolução dessas tecnologias e, inicialmente, destaca a oralidade como a primeira forma de comunicação organizada. Na sequência, trata do surgimento da escrita como resultante da necessidade de registros de informações e, por último, da informática, enfatizando a utilização de hipertextos, da cibercultura e do conhecimento coletivo.

Para Lévy (2011), a escrita não surgiu para substituir a linguagem oral, da mesma forma que a informática não substituiu a escrita. Essas tecnologias da inteligência se complementam e se completam. Lévy (2011) também apresenta a ideia das mídias como condição do pensamento humano, afirmando

que o ser humano necessita de alguma ferramenta para pensar e, portanto, não pensa sozinho, mas apoiado por uma das tecnologias do pensamento.

É impossível exercermos nossa inteligência independente das línguas, linguagens e sistemas de signos (notações científicas, códigos visuais, modos musicais, simbolismos) que herdamos através da cultura e que milhares ou milhões de outras pessoas utilizam conosco (LÉVY, 2011, p. 97).

A partir das interações de atores humanos e não humanos, temos como resultado a produção do conhecimento, desenvolvendo o pensamento coletivo que resulta em novas possibilidades de construções. Dessa forma, Lévy estuda os impactos sociais do uso de novas tecnologias, complementando as ideias de Tikhomirov (1981) que tratam destes impactos no indivíduo. Tem-se, assim, duas abordagens que se somam em busca de compreensões sobre a inclusão de novas tecnologias no cotidiano dos indivíduos e das sociedades nas quais eles estão inseridos.

Ancorados nas ideias de Tikhomirov (1981) e Lévy (2011), Borba e Villarreal (2005) buscam compreender o processo de produção do conhecimento matemático mediado pelas tecnologias, apresentando o constructo seres-humanos-com-mídia ou seres-humanos-com-tecnologia.

Esse constructo leva à compreensão de que a construção do conhecimento ocorre por coletivos formados por atores humanos e não humanos. Os atores não humanos podem ser o computador, o tablet, a calculadora, o vídeo, a lousa digital e outras tecnologias. Os autores afirmam que:

[...] os seres humanos são constituídos por tecnologias que transformam e modificam o seu raciocínio e, ao mesmo tempo, esses seres humanos estão constantemente transformando essas tecnologias<sup>7</sup> (BORBA; VILLARREAL, 2005, p. 22, tradução nossa).

Da mesma forma que os seres humanos transformam as tecnologias, essas transformam os seres humanos e, assim, ambos formam uma unidade que atua em conjunto, originando o coletivo seres-humanos-com-mídias ou seres-humanos-com-tecnologias.



7 [...] humans are constituted by technologies that transform and modify their reasoning and, at the same time, these humans are constantly transforming these technologies (BORBA; VILLARREAL, 2005, p. 22).

## **TEORIA COGNITIVA DE APRENDIZAGEM MULTIMÍDIA E A INTERAÇÃO E INTERATIVIDADE**

A primeira forma de comunicação utilizada pela sociedade, segundo Lévy (2001), foi a linguagem oral. Com o avanço das tecnologias, contudo, começaram a surgir outras possibilidades, como os desenhos e escrita, dentre outros, que acabaram trazendo benefícios quando utilizadas na transmissão de informações e, posteriormente, no ensino. Além disso, com os avanços das tecnologias foi possível a “[...] conjunção de diferentes formatos num mesmo documento” (CARVALHO, 2002, p. 264). A evolução das tecnologias nos tempos modernos levou ao surgimento, no final da década de 1950, do termo multimídia.

A palavra multimídia, formada pela justaposição dos radicais “multi” e “mídia”, refere-se à utilização de várias fontes de informação, como textos, imagens, vídeos, sons, dentre outros. A definição apresentada por Mayer (2005, p. 2, tradução nossa) é suficientemente ampla, incluindo diversos cenários.

Por palavras, quero dizer que o material é apresentado de forma oral, tais como a utilização de texto impresso ou texto falado. Por imagens, quero dizer que o material é apresentado em forma pictórica, como a utilização de gráficos estáticos, incluindo ilustrações, gráficos, diagramas, mapas ou fotos, ou utilizar gráficos dinâmicos, incluindo animação ou vídeo<sup>8</sup>.

Mayer e Moreno (2007) entendem que, quando utilizamos apenas palavras no meio educacional, restringimos a aprendizagem. Esses autores defendem que a utilização de palavras e imagens, por exemplo, favorece a aprendizagem, resultando em um conhecimento construído a partir de modalidades distintas.

Para justificar a utilização de múltiplas mídias na aprendizagem, nos baseamos nos pressupostos aditivo e multiplicativo defendidos por Clark e Craig (1992). O pressuposto aditivo defende que “[...] duas ou mais mídias produzem mais aprendizagem do que quando apresentadas por apenas um



8 By words, I mean that the material is presented in verbal form, such as using printed text or spoken text. By pictures, I mean that the material is presented in pictorial form, such as using static graphics, including illustrations, graphs, diagrams, maps, or photos, or using dynamic graphics, including animation or video (MAYER, 2005, p. 2).

meio”<sup>9</sup> (CLARK; CRAIG, 1992, p. 2, tradução nossa). Dessa forma, o uso de duas ou mais mídias torna mais possível o aprendizado do que o uso de apenas uma mídia. Já o pressuposto multiplicativo defendido pelos mesmos autores indica que os benefícios da utilização de duas ou mais mídias é multiplicativo, isto é “[...] maior do que a soma dos benefícios de cada meio individualmente”<sup>10</sup> (CLARK; CRAIG, 1992, p. 2, tradução nossa).

Desse modo, evidenciamos que a aprendizagem multimídia está relacionada com o processo cognitivo humano. Mayer e Moreno (2003) assinalam que, quando se trata de aprendizagem multimídia, a mente humana pode funcionar de três maneiras: visual, auditiva ou pelo canal dual, que consiste no uso simultâneo de dois canais separados para o processamento de informações – o visual e o auditivo. O pressuposto da capacidade limitada de processamento da memória destaca que cada canal de recebimento de informações, no ser humano, possui uma quantidade limitada de processamento ativo. O processamento ativo está relacionado na ação aluno-aluno, aluno-alunos, e aluno-máquina. Essas ações são chamadas de interação e interatividade.

Para compreendermos os termos interação e interatividade, nos baseamos nas ideias de Belloni (1999), que apresenta a interação como a ação recíproca entre dois ou mais sujeitos, que neste caso pode ocorrer entre professor-aluno e aluno-aluno. Belloni conceitua interatividade como uma “[...] potencialidade técnica oferecida por determinado meio” ou “[...] a atividade humana, do usuário, de agir sobre a máquina, e de receber em troca uma ‘retroação’ da máquina sobre ele” (BELLONI, 1999, p. 58). Assim, consideramos interação e interatividade como formas distintas de ação: a primeira está relacionada à ação entre os sujeitos; e a segunda, à ação entre um sujeito e uma máquina.

## OS VÍDEOS

O vídeo é um recurso digital presente no cotidiano dos indivíduos e pode ser utilizado no meio educacional, mas quando isso ocorre nem sempre é explorado todo o seu potencial. Nele, está presente a linguagem



9 “[...]instruction presented in two or more media produce more learning than instruction presented by only one médium (CLARK; CRAIG, 1992, p. 2).

10 “[...]greater than the sum of the benefits of individual “media” (CLARK; CRAIG, 1992, p. 2).

audiovisual, composta pela junção dos efeitos sonoros e visuais, podendo ser encontrados no cinema, TV, lousa digital e na *web*. “A linguagem audiovisual reúne aspectos que despertam a atenção dos indivíduos, como cores, sons, imagens, movimentos, música, envolvendo-os desde muito pequenos” (NAKASHIMA; AMARAL, 2006, p. 40).

Assim, esta tecnologia traz a possibilidade de utilizar não apenas a comunicação oral, como acontece em aulas expositivas, mas também os sons e imagens, permitindo maior interação do aluno com a informação. Segundo Masats e Dooly (2011, p. 1151, tradução nossa), o uso de vídeos para fins educacionais “[...] ajuda a trazer novas perspectivas criativas para qualquer assunto, uma vez que engloba a mistura sistemática e criativa de produto e tecnologias”<sup>11</sup>. Cinelli (2003, p. 38) também indica que a utilização de vídeos em sala de aula traz acréscimos por permitir a visualização de movimento.

A vantagem do vídeo é que ele pode apresentar o movimento. Movimentos de objetos, de animais, de pessoas, a essa vantagem a técnica associou uma série de outras, como por exemplo, os efeitos chamados de câmera lenta, câmera rápida etc. Dessa maneira, as possibilidades do vídeo educativo foram aumentadas, o que passa a fazer dele elemento imprescindível na apresentação e visualização de determinados assuntos.

Moran (1995) e Ferrés (1996) apresentam alguns paradigmas sobre como os professores podem utilizar vídeos em sala de aula. Por apresentarem semelhanças, serão apresentados simultaneamente no Quadro 1.



<sup>11</sup> [...] The use of video for educational purposes helps bring new and imaginative perspectives to almost any subject matter, as it encompasses the systematic and creative blending of product and idea Technologies (MASATS; DOOLY, 2011, p. 1151).

Quadro 1 – Utilização de vídeos em sala de aula

Conceito	Explicação
Vídeo lição	Termo atribuído por Ferrés (1996). Neste caso o vídeo pode substituir a presença do professor, pois a apresentação equivale a uma aula expositiva. Esse tipo de vídeo é encontrado em aulas de educação a distância.
Vídeo apoio	Serve para ilustrar o que foi tratado em aula, apresentar fatos históricos, povos e lugares distantes. O termo atribuído por Moran (1995), que se enquadra nesse conceito, é Vídeo Ilustração e o autor (1995, p. 30) ainda destaca que nessa categoria “[...] a vida se aproxima da escola através do vídeo”.
Vídeo processo	Também denominado por Moran (1995) de vídeo como produção, envolve a participação, a criatividade, o compromisso e o dinamismo por parte dos alunos. Ferrés (1996, p. 23) resume como “[...] o vídeo nas mãos dos próprios alunos”, que acaba incluindo desde a produção por inteiro de uma vídeoaula, documentário, entrevista, entre outras, até a simples edição de um vídeo.
Programa motivador	Denominado por Moran (1995) de Vídeo Sensibilização, é utilizado para motivar o interesse e despertar a curiosidade pela aula, sendo apresentado como introdução do conteúdo, permitindo a motivação inicial do tema.
Programa Monoconceitual	Denominados por Ferrés (1996) como vídeos breves, com um só conceito, um fenômeno ou fato. Essa modalidade é denominada por Moran (1995) de conteúdo de ensino, e apresenta o conteúdo de forma direta ou indireta.
Vídeo interativo	Denominado por Moran (1995) de vídeo como integração/ suporte de outras mídias, é utilizado para apresentar outras mídias, como: televisão, DVD, CD, internet.
Vídeo como avaliação	Permite realizar trabalhos de pesquisa nos diversos níveis de ensino, principalmente para analisar processos, sendo denominado por Ferrés (1996) como Função Investigativa.
Vídeo como simulação	Utilizado para apresentar experiências perigosas, como explosões, ou experimentos que demorariam meses para ocorrer. (MORAN, 1995).
Vídeo como espelho	Esse vídeo é utilizado como autoavaliação de movimentos, expressões e de comunicação.

Fonte: Cappelin (2015).

Essas possibilidades de utilização dos vídeos podem ser exploradas na introdução, meio ou fechamento de uma aula, ou ainda na produção de vídeos educativos. Nessa perspectiva, o professor deve servir de mediador, não apenas preparando seus alunos para o vídeo, mas propondo atividades a serem desenvolvidas durante e/ou após a sua utilização, buscando explorar ao máximo o que está sendo abordado.

## **LOUSA DIGITAL**

No contexto das mudanças sociais impostas pelas tecnologias, surge uma nova tecnologia digital: a lousa digital (LD). Ela funciona como uma tela de computador, em tamanho maior e sensível ao toque. Para o seu funcionamento é necessária a conexão a um computador, que por sua vez deve estar conectado a um projetor multimídia.

A LD começou a ser utilizada no final da década de 1990 nas apresentações empresariais, por estimular maior atenção durante as mesmas. Posteriormente, foi integrada às tecnologias digitais presentes na sala de aula, vindo a contribuir nas práticas educacionais. É notório o aumento de investimentos com lousas digitais em diversos países. Particularmente no Brasil, segundo Carvalho (2014), os primeiros investimentos nestas lousas ocorreram no estado de São Paulo.

No Paraná também foram realizados investimentos com o objetivo de prover Lousas Digitais em todas as escolas públicas. O equipamento disponibilizado foi resultante de um projeto desenvolvido em parceria entre a Universidade Federal de Pernambuco e a Universidade Federal de Santa Catarina, as quais, com o apoio do Ministério da Educação, criaram as LD (CARVALHO, 2014).

A lousa digital utilizada para esta pesquisa é do modelo uBoard, distribuída pelo MEC para as escolas públicas estaduais, por meio do Proinfo, conforme se vê na Fotografia 1.

Fotografia 1 – Lousa Digital uBoard



Fonte: Núcleo de Tecnologia na Educação (2013).

As lousas apresentam uma tecnologia inovadora e permitem, também, a sua:

[...] adaptação aos diferentes estilos de aprendizagem, aos níveis diferenciados de interesses intelectuais dos alunos, às diferentes situações de ensino e aprendizagem, inclusive dando margem para a criação de novas abordagens (KALINKE; MOCROSKY, 2014, p. 59).

Dentre as vantagens da utilização dessa tecnologia em sala de aula, ressaltamos as apresentadas por Janegitz (2014), que indica a existência do coletivo seres-humanos-com-Lousa-Digital a partir da exploração de alguns recursos disponíveis na LD. São eles:

- a) possibilidade de acesso ao ciberespaço;
- b) uso de ferramentas ou aplicativos de apresentação;
- c) uso das ferramentas **holofote** e **cortina**;
- d) os recursos de destaque;
- e) uso de simulação e animação;
- f) uso de objetos de aprendizagem;
- g) proporcionar comunicação interativa.

Para Janegitz (2014), o que diferencia a lousa digital de outras tecnologias é a possibilidade de produção do conhecimento coletivo desenvolvido por meio da interatividade, que pode se dar de forma presencial ou a



distância, uma vez que é possível o acesso à internet diretamente na LD. A partir disso, Janegitz (2014) defende a existência de um coletivo pensante seres-humanos-com-Lousa-Digital, que pode ser explorado na produção de conhecimento matemático.

## O OBJETO DE APRENDIZAGEM

Considerando o que foi exposto até aqui, construímos um OA para ser utilizado na lousa digital. Esse objeto de aprendizagem é composto por recortes de filmes e atividades produzidas no GeoGebra e Hot Potatoes. Os conceitos matemáticos envolvidos foram os de função afim e quadrática. Na tela inicial deste OA, é possível acessar os seus Metadados, que são “[...] dados que descrevem os dados” (AUDINO; NASCIMENTO, 2010, p. 136). Em geral, são as informações do objeto quanto ao objetivo, nível, guia do professor, entre outros.

Ao clicar no ícone Iniciar, o usuário é direcionado a uma tela para escolher uma das funções. Feita a escolha, acessa-se a, Figura 1, que traz uma lista de filmes, contendo apenas pequenos trechos previamente selecionados e relacionados com a função escolhida.

Figura 1 – Tela de escolha do trecho do filme



Fonte: Cappelin (2015).

Os filmes selecionados e utilizados neste OA foram: A era do gelo 4; O espetacular homem aranha; A proposta; Planeta dos macacos e Matrix. Desse filmes, foram recortados pequenos trechos que, quando apresentados para os alunos, permitiram explorar a construção de suas diferentes

representações, a partir da situação e do contexto, conceitos de função afim ou quadrática.

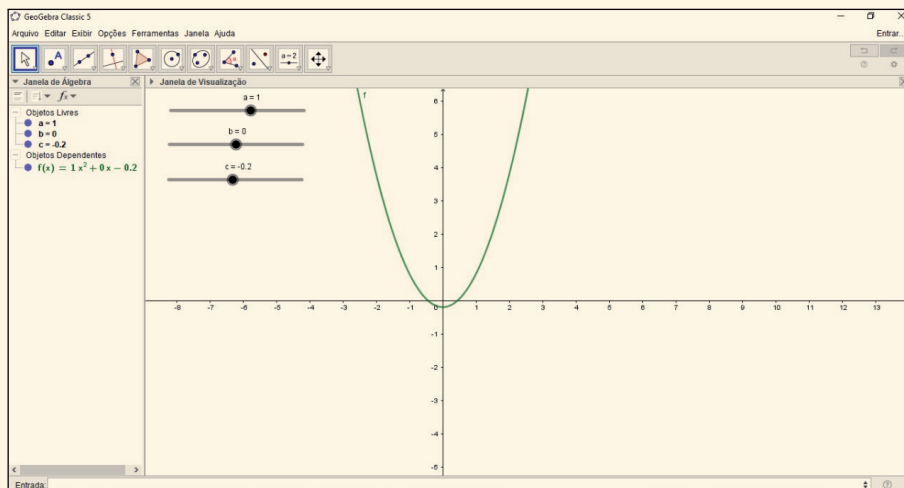
Após assistirem ao recorte do filme, os alunos iniciaram uma conversa buscando como poderiam, a partir da cena, representar uma função afim. Apresentamos agora como foi a construção e troca de experiência nesta situação. Inicialmente, uma aluna mencionou de forma abrangente que a altura que a lancha estava poderia ser levada em consideração. Na sequência, estabeleceram que a altura, considerando a lancha e o fundo do mar, seria de 5 metros e concluíram que a lancha estava navegando em linha reta. Fizeram o gráfico e representaram uma função constante na LD.

Outra sugestão apresentada pelos alunos relacionava à velocidade e o tempo, considerando a velocidade da lancha como constante. Essa relação permitiu mais discussões, até o momento em que os alunos decidiram que a lancha tinha um deslocamento de 5 m a cada segundo. Eles construíram o gráfico desta função utilizando as ferramentas da LD e determinaram uma função afim, com  $b = 0$ , definida por  $f(x) = 5x$ . Essas interações foram frequentes e ocorreram cada vez com mais qualidade e diversidade. Após as análises dos trechos dos filme, foram propostas aos alunos atividades construídas com os *softwares* GeoGebra e Hot Potatoes.

As atividades desenvolvidas com o *software* GeoGebra tiveram como objetivo principal permitir aos alunos a interatividade com a lousa utilizando o material digital desenvolvido, possibilitando aos alunos discussões e conclusões sobre as variáveis presentes nas funções. Para a função afim foram construídos dois controles deslizantes, um para cada coeficiente  $a$  e  $b$ , da função  $f(x) = ax + b$ . A atividade a ser desenvolvida baseava-se na realização do esboço, na LD, do gráfico de uma função afim qualquer, determinada pelos próprios alunos. Feito isso, eles verificavam, alterando os valores de  $a$  e  $b$  no GeoGebra, se o gráfico construído estava correto. Logo após essa atividade, puderam discutir sobre as alterações que ocorriam com o gráfico enquanto os valores de  $a$  e  $b$  iam sendo modificados.

Para a função quadrática foram construídos três controles deslizantes, um para cada coeficiente  $a$ ,  $b$  e  $c$  da função  $f(x) = ax^2 + bx + c$ , como apresentado na Figura 2. Nessa atividade os alunos deveriam ir até a LD e modificar os valores de  $a$ ,  $b$  e  $c$  no material digital construído com o *software* GeoGebra e, a partir disso, determinar quais modificações ocorriam com o gráfico.

Figura 2 - Atividade Função do 2.º Grau no GeoGebra



Fonte: Cappelin (2015).

As atividades construídas com o *software* Hot Potatoes visavam principalmente oferecer um *feedback*, retomando alguns conceitos apresentados sobre o conteúdo até o momento. Para isso, foi desenvolvido sobre a função afim um exercício de complemento de texto. Ele apresentava um pequeno texto sobre o conteúdo estudado apresentando, com algumas lacunas que deveriam ser preenchidas pelos alunos. Nessa proposta, os alunos deveriam, em grupo, completar os espaços em branco com as palavras adequadas e, ao final, verificar a solução.

Nessa atividade, notou-se a dificuldade que os alunos apresentavam em relação ao sinal da desigualdade, (maior (>), menor (<)). Quando se depararam com esses símbolos, apresentaram dúvidas em relação à determinação das sentenças. Nesse momento, foi necessário a intervenção dos pesquisadores para esclarecer o significado destes símbolos. Nesse sentido, Model (2005, p. 12) destaca que “[...] a linguagem é um ponto fundamental na sala de aula, tanto por estabelecer a comunicação entre os indivíduos, como por criar elos entre eles”. Dessa forma, a não compreensão da linguagem matemática pode resultar em dificuldades de entendimento de diversos conceitos.

Para a função quadrática, foram desenvolvidas atividades construídas com o *software* Hot Potatoes. A primeira atividade foi de correspondência, na qual os alunos deveriam relacionar a coluna dos coeficientes **a**, **b** e **c** da função  $f(x) = ax^2 + bx + c$ , e a sua relação com o gráfico: concavidade;

intersecção com o eixo y e intersecção com o eixo y no ramo crescente, decrescente ou no vértice da parábola. Na segunda atividade, conforme se observa na Figura 3, os alunos deveriam relacionar o sinal do delta da equação com a quantidade de raízes que a função quadrática apresentaria.

Figura 3 - Hot Potatoes: relação entre colunas

**Atividade 3**  
**Exercício de correspondência**

Arraste os elementos da direita aos que lhes correspondem à esquerda.

Verificar

$\Delta > 0$	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">A função tem duas raízes reais distintas.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 2px;">A função não tem raiz real.</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">A função tem duas raízes reais iguais.</div>
$\Delta = 0$	
$\Delta < 0$	

Fonte: Cappelin (2015).

A terceira atividade consistia em ordenar algumas frases, formando um texto sobre a função quadrática. A frase que os alunos iriam ordenar continha informações referente a sua representação algébrica, o valor de delta e suas raízes correspondentes, como se observa na Figura 4.

Figura 4 - Hot Potatoes: ordenação de frase

**ORGANIZE AS FRASES**  
**Exercício de ordenação de frases.**

Forme uma frase correta ordenando as palavras. Quando achar que a frase está correta, clique no botão "Verificar" para verificar a sua resposta. Se necessitar de ajuda, clique no botão de ajuda para saber qual é a próxima parte da frase.

Verificar Restaurar Dica

---



---

a função tem duas

a função tem duas

3) Se  $\Delta < 0$

deve-se analisar

os valores de

2) Se  $\Delta = 0$

o valor do  $\Delta$

do segundo grau,

a função não tem

$\Delta = b^2 - 4ac$

a com eles

a, b e c da função

Para determinar

em uma função

resolver a fórmula

1) Se  $\Delta > 0$

raízes reais distintas,

raiz real

raízes reais iguais.

Fonte: Cappelin (2015).

Durante essa atividade, um dos alunos (Aluno J), que pouco havia participado durante as outras atividades, começou a contribuir, indicando frases que deveriam ser formuladas. Essa participação surpreendeu os seus colegas de sala, como se pode perceber na transcrição dos diálogos a seguir.

ALUNO H: ALUNO J, FOI VOCÊ MESMO? (RISOS)

ALUNO J: SIM!

ALUNO H: A GENTE ESTRANHA, NÉ?

Para finalizar a intervenção com o OA, foi realizado um *quiz*, contendo dez problemas que relacionavam conceitos de função afim e quadrática. Durante todo o desenvolvimento do *quiz*, observou-se a interação entre os alunos e, ainda que nessa atividade apenas dois deles estivessem em contato direto com a lousa, os outros não deixaram de participar, buscando as soluções coletivas para os problemas.

Isso também pôde ser observado ao longo de toda a aplicação do OA. É importante destacar que a cada acerto os alunos comemoravam, mostrando entusiasmo pela atividade e envolvimento com o que foi proposto.

Para Carvalho e Scherer (2013), a utilização da LD em sala de aula permite momentos de cooperação, possibilitando o trabalho em conjunto, mesmo que nem todos os alunos toquem na tela. Esse tipo de colaboração também é mencionado por Kenski (2003, p. 52), para quem “[...] a aprendizagem não precisa ser apenas um processo solitário de aquisição e domínio de conhecimentos. Ela pode ser dar de forma coletiva e integrada”.

Durante a aplicação do OA, propiciamos aos alunos ver, escutar, discutir e interagir com as atividades. Pierre Lévy afirma que, “[...] quanto mais ativamente uma pessoa participar da aquisição de um conhecimento, mais ela irá integrar e reter aquilo que aprende” (LÉVY, 2011, p. 40).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise dos dados da pesquisa permitiu concluir que, de modo geral, ao utilizarem o OA produzido com o uso de vídeos e *softwares* específicos aplicado na LD, os alunos apresentaram as compreensões a seguir:

- a) compreensões sobre a representação do gráfico das funções afim e quadrática a partir de situações apresentadas nos

vídeos, que possibilitaram novas visualizações, dando indícios de uma eventual reorganização do pensamento defendida por Tikhimirov (1981), por meio das construções mentais dos alunos ou de novas estruturas que surgiram a partir do coletivo seres-humanos-com-mídias;

- b) compreensões sobre o comportamento das funções quando alterados os valores dos seus coeficientes, que puderam ser observadas na utilização do GeoGebra e das atividades desenvolvidas com o Hot Potatoes na LD. Esse aspecto também se revela um possível resultado do coletivo seres-humanos-com-mídias, uma vez que, sem o seu uso, a dificuldade dos alunos para a compreensão deste comportamento havia sido generalizada. Além disso, as atividades desenvolvidas com o *software* Hot Potatoes também permitiram um feedback do que havia sido discutido. Esses dois *softwares* possibilitaram ações de interatividade como o “arrastar”, que não é possível nos quadros comuns.

A participação dos alunos é um ponto importante a ser mencionado, pois possibilitou a produção coletiva dos diferentes conceitos. Mesmo quando apenas um ou dois alunos estavam em contato com a LD, notamos que os outros colegas em todos os momentos participavam, cooperando com o desenvolvimento da atividade apresentando indícios do coletivo pensante aluno-aluno e aluno-máquina.

A abordagem utilizada permitiu a presença de atividades de interação e interatividade. A interação, que ocorreu em grande parte da aplicação do OA, apresentou indícios do coletivo pensante, tal como proposto por Lévy (2011). Já a interatividade se fez presente quando os alunos utilizaram o OA na LD, destacando-se a construção do conhecimento por meio do coletivo seres-humanos-com-mídias, tal como proposto por Borba e Villarreal (2005). Dessa forma, não foi percebida, durante a aplicação, interação sem interatividade, nem interatividade sem interação.

Em geral, a abordagem para o ensino de funções com a utilização do material digital envolveu três formas de ensino: visual, auditivo e tátil, possibilitando diferentes formas de visualização do conteúdo, o que não ocorre na maioria das vezes em sala de aula, local em que os alunos observam apenas gráficos estáticos em materiais impressos ou no quadro negro.

Foi possível observar durante a aplicação uma dificuldade inicial dos alunos ao escrever na lousa, pois a letra saía tremida. De forma contrária, contudo, percebeu-se que esses mesmos alunos alternavam entre as ferramentas do *software* da lousa com muita facilidade, numa postura comum a esta geração.

Ao longo das atividades, detectou-se a falta de compreensão do símbolo de desigualdade pelos alunos que, por ser generalizada, induziu os pesquisadores a questionamentos e compreensões em relação às suas dificuldades também com o conteúdo de funções, levando a suposições de que algumas dificuldades com este conteúdo podem estar relacionadas, em parte, à sua compreensão simbólica.

Verificou-se que o uso de tecnologias digitais nos processos educacionais pode servir como ação motivadora, pois permite ao professor apresentar novas abordagens para os conteúdos e o acesso a um ambiente multimídia dinâmico e interativo que já faz parte da realidade deles.

## REFERÊNCIAS

- AUDINO, D. F.; NASCIMENTO, R. S. Objetos de aprendizagem: diálogos entre conceitos e uma nova proposição aplicada à educação. **Revista Contemporânea de Educação**, Rio de Janeiro, v. 5, n. 10, p. 128-148, 2010. Disponível em: <https://revistas.ufrj.br/index.php/rce/article/view/1620/1468>. Acesso em: 20 de jun. 2018.
- BELLONI, M. L. Mediatização: os desafios das novas tecnologias de informação e comunicação. In: BELLONI, M. L.(org.). **Educação a distância**. Campinas: Autores Associados, 1999. p. 53-77.
- BORBA, M. C.; VILLARREAL, M. E. **Humans – with – media and the reorganization of mathematical thinking**: information and communication technologies, modeling, experimentation and visualization. New York: Springer, 2005.
- CAPPELIN, A. **O ensino de funções na lousa digital a partir do uso de um objeto de aprendizagem construído com vídeos**. Dissertação – (Mestrado em Educação em Ciências e Educação Matemática), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.
- CARVALHO, A. A. A. Multimídia: um conceito em evolução. **Revista Portuguesa de Educação**, Minho, v. 15, n. 1, p. 245-268, 2002. Disponível em: [http://paginapessoal.utfpr.edu.br/kalinke/grupos-de-pesquisa/pdf/2014/2014-2/carvalho\\_multimedia.pdf/view](http://paginapessoal.utfpr.edu.br/kalinke/grupos-de-pesquisa/pdf/2014/2014-2/carvalho_multimedia.pdf/view). Acesso em: 13 jan. 2015.
- CARVALHO, F. S.; SCHERER, S. O uso da lousa digital: possibilidades de cooperação em aulas de Matemática. **Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, Recife, v. 4, n. 3, p. 1-17, 2013.
- CARVALHO, M. N. **As potencialidades do uso da lousa digital no ensino de matemática**. 2014. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) – Universidade Federal de Rondônia, Porto Velho, 2014.
- CINELLI, N. P. F. **A influência do vídeo no processo de aprendizagem**. 2015. Dissertação. 2003. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.
- CLARK, R; CRAIG, T. **Research and theory on multi-media learning effects**. Berlin: Max Giardina, 1992.
- DEROSSI, B. **Objetos de aprendizagem e lousa digital no trabalho com álgebra: as estratégias dos alunos na utilização desses recursos**. 2015. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2015.



- FERRÉS, J. **Vídeo e educação**. 2. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.
- JANEGITZ, L. E. **Indícios da existência do coletivo seres-humanos-com-lousa-digital e a produção de conhecimento matemático**. 2014. Dissertação (Mestrado em Educação e em Ciências Matemáticas) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2014.
- KALINKE, M. A. **Metodologias para a elaboração de materiais didáticos**. Curitiba: IBPEX, 2004.
- KALINKE, M. A. Uma experiência com o uso de lousas digitais na formação de professores. *In: ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, 11, 2013, Curitiba. **Anais** [...]: Curitiba: Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2013. p. 1-10.
- KALINKE, M. A.; MOCROSKY, L. F. Objetos de aprendizagem e Lousas Digitais: uma experiência do curso de Licenciatura em Matemática. *In: RICHIT, A. (org.). Tecnologias digitais em educação: perspectivas teóricas e metodológicas sobre formação e prática docente*. Curitiba: CRV, 2014. p. 57-86.
- KENSKI, V. M. Aprendizagem mediada pela tecnologia. **Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 4, n.10, p. 47-56, 2003.
- LÉVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática**. 2. ed. São Paulo: Ed. 34, 2011.
- MASATS, D.; DOOLY, M. Rethinking the use of video in teacher education: a holistic approach. **Teaching and Teacher Education**, New York, v. 27, p. 1151-1162, 2011.
- MAYER, R. E. Introduction to Multimedia Learning. *In: MAYER, R. E. (ed.). The Cambridge handbook of multimedia learning*. Cambridge: Cambridge University Press, 2005. p. 1-10.
- MAYER, R. E.; MORENO, R. Nine ways to reduce cognitive load in multimedia learning. **Educational Psychologist**, Hillsdale, v. 38, p. 43-52, 2003.
- MAYER, R.; MORENO, R. Interactive multimodal learning environments. **Educational Psychology Review**, New York, v. 19, p. 309-326, 2007.
- MELARÉ, D.; WAGNER, A. J. Objetos de aprendizagem virtuais: material didático para a educação básica. **Revista Latinoamericana de Tecnologia Educativa**, Cáceres, v. 4, n. 2, p. 73-84, 2005. Disponível em: <https://relatec.unex.es/article/view/205/193>. Acesso em: 20 fev. 2018.
- MODEL, S. L. **Dificuldades de alunos com a simbologia Matemática**. 2005. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2005.

- MORAN, J. M. O vídeo na sala de aula. **Comunicação e Educação**, São Paulo, v. 2, p. 27-35, 1995.
- NAKASHIMA, R. H. R.; AMARAL, S. F. A linguagem audiovisual da lousa digital interativa no contexto educacional. **Educação Temática Digital**, Campinas, v. 8, n. 1, p. 33-48, 2006.
- SILVA, T. G.; BERNARDI, G. Desenvolvimento de um objeto de aprendizagem apoiado por um agente pedagógico animado capaz de interagir afetivamente com o aluno. **Nuevas Ideas en Informática Educativa**, Santiago, v. 5, p. 61-71, 2009.
- TIKHOMIROV, O. K. The psychological consequences of computerization. *In*: WERTSCH, J. V. (ed.). **The concept of activity in Soviet Psychology**. New York: M E. Sharpe, 1981. p. 256-278.

{8}

# EDUCAÇÃO MATEMÁTICA: O GOOGLE EARTH NA PERCEPÇÃO GEOESPACIAL

\*Tarliz Liao

\*\*Suelen Assunção Santos

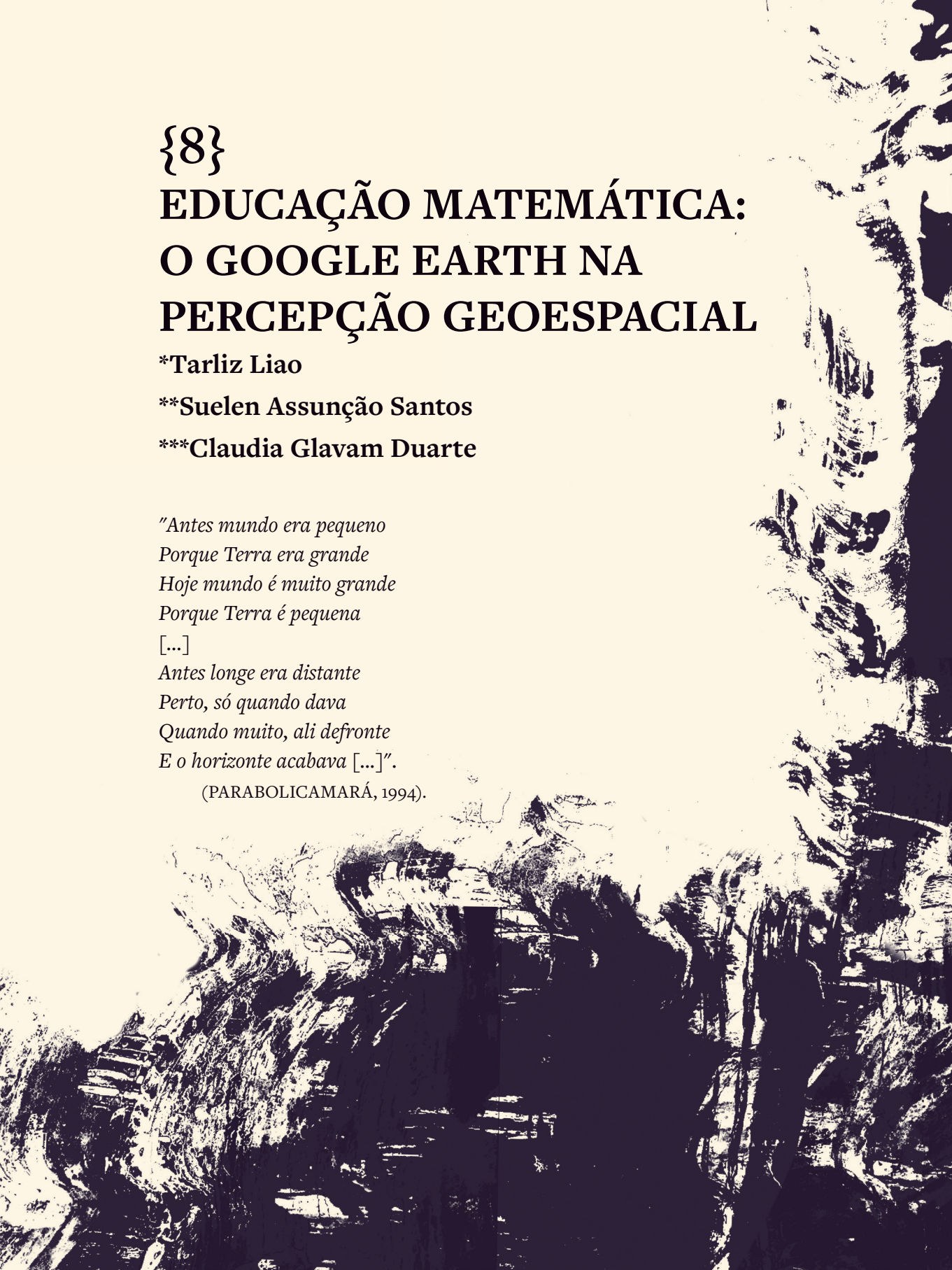
\*\*\*Claudia Glavam Duarte

*"Antes mundo era pequeno  
Porque Terra era grande  
Hoje mundo é muito grande  
Porque Terra é pequena*

[...]

*Antes longe era distante  
Perto, só quando dava  
Quando muito, ali defronte  
E o horizonte acabava [...]"*

(PARABOLICAMARÁ, 1994).



\* Pós-doutor em Tecnologias Digitais e Formação Docente pelo Programa de Pós-Graduação em Artes Visuais (PPGAV) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), doutor em Educação na linha de Educação Matemática pela Universidade Federal do Espírito Santo (UFES). É Líder do Grupo de Estudos e Pesquisas em Ensino, Tecnologias Digitais e Formação Docente (GEPETEC) da Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO). É pesquisador e professor adjunto C3 no Departamento de Didática da UNIRIO. Atua, também, como professor permanente do Programa de Pós-graduação em Ciência, Tecnologia e Educação (PPCTE) do Centro Federal de Educação Tecnológica do Rio de Janeiro (CEFET-RJ) e colaborador no Núcleo Interdisciplinar para o Desenvolvimento Social (NIDES) da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), sendo também professor colaborador no Programa de Pós-graduação em Inovação e Tecnologias na Educação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

\*\* Doutora e mestra em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), possui especialização em Tutoria em Educação a Distância pela UFRGS, onde se graduou na área de licenciatura em Matemática. Atualmente é professora do Departamento Interdisciplinar da UFRGS, sendo também coordenadora substituta do curso de Pedagogia, professora permanente do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (PPGEC) pela UFRGS e professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Exatas (PPGECE) pela Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Atua também como pesquisadora no Grupo de Estudos em Educação Matemática e Contemporaneidade (GEEemCO) da UFRGS, do Diretório de Grupos de Pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

\*\*\* Doutora e mestra em Educação pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos), possui graduação em licenciatura plena em Ciências e Matemática pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Atualmente é professora do curso de licenciatura em Educação do Campo da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRS), campus Litoral Norte, atuando também como docente no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (PPGECI) na linha de pesquisa Educação Científica: implicações das práticas científicas na constituição dos sujeitos. Participa, também, do Programa de Pós-Graduação em Ensino da Matemática (PPGEMAT), especificamente na linha de pesquisa de Formação de professores de Matemática e Novas Tendências, assim como coordena o Grupo de Estudos em Educação Matemática e Contemporaneidade (GEEMCo).



## INTRODUÇÃO

Este capítulo descreve a utilização do Google Earth enquanto recurso pedagógico de aprendizagem no componente curricular, intitulado Representação Gráfica de Ambientes, pertencente à grade curricular do 3.º semestre do curso de licenciatura em Educação do Campo: Ciências da Natureza, da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Campus Litoral Norte (UFRGS/CLN).

A ementa dessa disciplina é norteada pelos seguintes objetivos: leitura e interpretação das paisagens a partir do olhar da topologia e das geometrias euclidiana, esférica, projetiva e fractal; estudo das isometrias, semelhanças, projeções e características topológicas de uma figura a partir do conceito de transformação; uso de fotografias, pautas isométricas e geométricas e *softwares* de geometria dinâmica como ferramenta para visualização, representação e transformação de paisagens. Desse modo, intenciona-se compreender a forma pela qual o conhecimento geométrico poderá compor a análise das práticas sociais desenvolvidas no campo por acadêmicos do curso de Educação do Campo: Ciências da Natureza. E ainda, interessamo-nos em problematizar a reconceituação da noção matemática de medição por intermédio da experiência didática que fez uso do recurso tecnológico Google Earth.

Norteia-se que o aluno dessa licenciatura possa perceber seu entorno espacial para além daquilo que se consegue ver fisicamente, mas não somente imerso nos processos de abstração em geometria, objetiva-se que ele tenha a compreensão de que nem todos os traçados e medidas são lineares, demarcados pela geometria euclidiana. Há ainda a perspectiva da apropriação dos conceitos de território e territorialidade necessários ao viés sociopolítico, que essa licenciatura busca imprimir em seus alunos pela materialidade de que a ferramenta Google Earth poderá consolidar.

Adiante, descreveremos a forma pela qual essa ferramenta tornou-se imprescindível nesse processo. Entretanto, é necessário, primeiro, contextualizar a graduação e as especificidades de seu público, a fim de entender de que forma esse vetor de potencialidade atingiu aqueles objetivos.

## **EDUCAÇÃO DO CAMPO E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**

Essa licenciatura enquadra-se na modalidade de curso do Programa Especial de Graduação (PEG), proposto pelo Ministério da Educação (MEC) e que, implementado desde 2014, assume um viés interdisciplinar na perspectiva da dialogicidade entre as áreas da Educação do Campo e Ciências da Natureza, contando com os aportes da educação matemática do campo reverberada pelas vertentes e tendências da educação matemática.

Os conhecimentos específicos das Ciências da Natureza, quais sejam, Química, Física e Biologia, se propõem a ocorrer de modo articulado e interdisciplinar.

Nessa perspectiva, tais conhecimentos serão abordados a partir de situações-problema reais, organizadas semestralmente dentro de temas geradores e transversalizadas por temáticas interdisciplinares contemporâneas, de modo que os conteúdos específicos previstos nas diretrizes dos cursos de licenciatura em Química, Física e Biologia sejam contemplados articuladamente com os dos Parâmetros Curriculares Nacionais para a Educação Básica e as especificidades da educação do campo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, 2006).

Ademais, é colocado em foco a discussão dos contextos e substratos das Ciências da Natureza imersos na educação do campo e, conseqüentemente, na promoção de qualidade de vida dos sujeitos do campo – estes entendidos como aqueles grupos em que se subjazem suas especificidades culturais e subtraídos de um processo educacional que atenda às suas demandas de cotidiano, sem se sobrepor ao viés da cientificidade decorrente de processos de escolarização.

Nesse sentido, compreendemos a necessidade de situar a educação matemática enquanto área de conhecimento, capaz de confluir seus conceitos fundamentais para a Educação do Campo: Ciências da Natureza.

Dito de outra forma, este capítulo busca dar visibilidade ao terreno fértil que se configurou para a educação matemática do campo (EMCampo) a partir dos princípios e da organização escolar propostos pela educação do campo, enquanto política pública. Nesse ínterim, iremos discorrer

sobre essa nova área de conhecimento, no intuito de nortear as práticas pedagógicas sugeridas e desenvolvidas no componente curricular Representação Gráfica de Ambiente.

A educação do campo consolida-se na contemporaneidade como um novo e vasto campo de pesquisa no cenário educacional brasileiro. É resultante das demandas dos movimentos e organizações sociais dos trabalhadores rurais, em especial, o Movimento dos Trabalhadores Rurais sem Terra (MST). Caldart (2004) segue indicando que o campo apresenta-se não somente como um perímetro não urbano, mas como um campo de possibilidades que dinamizam a ligação dos seres humanos com a própria produção das condições da existência social e com as realizações da sociedade humana.

Contra-pondo-se à visão de camponês e rural, enquanto sinônimos de antigo e superado, essa concepção de educação desvela os conhecimentos da prática social dos camponeses e enfatiza o campo enquanto espaço de construção de novas possibilidades, de desenvolvimento sustentável e de produção social. Dessa forma, reflete nova concepção quanto ao campo e aos seus sujeitos no fortalecimento do caráter de classe nas lutas em torno da educação. Assumimos o termo “sujeito do campo” não somente na perspectiva do camponês, mas também daqueles que carregam consigo suas especificidades de territorialidade e que têm no meio natural seu espaço e estratégia de sobrevivência.

A educação do campo assume o compromisso como política específica, no sentido de viabilizar o acesso dos povos que vivem e trabalham no/do campo a uma educação que os conduza para a autonomia, imersa em um diálogo contundente com os movimentos sociais. As ações incidem no enfrentamento de dificuldades educacionais históricas, no processo de resignificação das identidades escolares e na validação de um currículo que atenda às especificidades desse segmento da população.

Segundo Fiorentini e Lorenzato (2009), a educação matemática se configura na atualidade como área de conhecimento com vasto campo de pesquisa que segue para além de um movimento de reforma de ensino, não somente pelas interseções com as demais ciências humanas e sociais, mas principalmente pelas inúmeras contribuições dessa área do conhecimento para o diálogo entre os sujeitos, entre sujeito e sociedade e entre sociedades.

Segundo Santos (2017, p. 3), a educação matemática:

[...] se faz como um campo bastante complexo e não se limita, apenas, à área do Ensino de Matemática. Preocupa-se, obviamente, com o ensino, com o ‘como ensinar’, com as didáticas e as alternativas metodológicas ao ensino e à aprendizagem. No entanto, essa área de investigação abstrusa possui muitas outras demandas e finalidades, tais como preocupações sobre: ‘por que e para que ensinar?’, ‘que currículo é esse (im)posto?’, ‘que relações de poder o produziram?’ [...] Assim, podemos perceber que a Educação Matemática se faz no entrecruzamento de várias áreas, porque carrega preocupações curriculares, sociológicas, epistemológicas, filosóficas, cognitivas, de linguagem etc., tornando-se, desta forma, uma área de investigação e de estudo inevitavelmente interdisciplinar e heterogêneo.

A perspectiva de educação matemática, consolidada por D’Ambrósio (2000) nos anos de 1980, e que caminhava ao encontro da substituição ao modelo do Movimento da Matemática Moderna incisivamente cientificista, desvela pressupostos, como: a prevalência dos princípios relacionados ao conhecimento por meio do vínculo dialético entre a objetividade empírica e a subjetividade reflexiva; o encadeamento complexo de diversas variáveis, dificilmente separáveis em partes para explicar a totalidade das realidades sociais e naturais; e ainda a reflexão e a discussão que constituem as premissas fundamentais para a razão e a crítica. Somam-se ainda o viés de cotidiano e cientificidade que a mesma imprime aos sujeitos por meio do diálogo com as mais diversas áreas do conhecimento.

Ao realizar a revisão de literatura para compreender os pressupostos da educação do campo e da educação matemática, percebeu-se a confluência dessas áreas a contar da concepção do sujeito enquanto ser social e passível de emancipação, da valorização das subjetividades e singularidades imersas em sua cultura, da potencialidade criativa que subjaz à intimidade de seu cotidiano e na forma como irá se relacionar com a sociedade.

Com a criação do Setor de Educação no MST em 1987, este passou por um processo de consolidação na discussão e das propostas de ações ligadas à política educacional. Ressalta-se que, muito embora as estratégias políticas e a ocupação da terra fossem a prioridade desse movimento, a educação foi conquistando seu lugar. As primeiras preocupações legitimaram-se a partir da necessidade de escolaridade nos acampamentos e assentamentos,



tornando evidente a inserção das crianças no ambiente da educação formal e, conseqüentemente, a necessidade da construção de escolas. Por conseguinte, reflexões sobre as práticas educativas específicas tomaram corpo, incidindo em formulações sobre o movimento social enquanto espaço educativo.

Acerca desse tema, Souza (2008) indica que o marco inicial da inserção da educação do campo na agenda política e na política educacional é indicado no artigo 28 da Lei de Diretrizes e Bases (LDB), Lei n.º 9.394/96, ao afirmar a possibilidade de adequação curricular e metodologias apropriadas ao meio rural, flexibilizando a organização escolar, com adequação do calendário. E que o lançamento do Programa Nacional da Educação na Reforma Agrária, em 1998, demonstra o fortalecimento da educação do campo na política educacional, conquistada pelo acúmulo de experiências e conhecimentos na área.

A educação do campo tem sua trajetória vinculada aos movimentos sociais que, na década de 1990, exigiam uma educação de qualidade que legitimasse os modos de vida dos sujeitos vinculados ao campo. Assim, exigia-se que não somente a escola estivesse no campo, mas que fosse necessariamente do campo, ou seja, que se constituísse a partir da valorização das identidades dos povos que vivem no espaço rural brasileiro.

Desse modo, o nascedouro da luta pela constituição dessa educação no Brasil está vinculado ao manifesto construído por educadores e educadoras que participaram do I Encontro Nacional de Educadoras e Educadores da Reforma Agrária (ENERA), realizado em julho de 1997, na Universidade de Brasília (UnB). Este atribuiu visibilidade aos anseios educacionais dos povos do campo e, ao mesmo tempo, apontava às produtivas experiências educacionais realizadas pelo MST, consideradas, em 1995, pelo Fundo das Nações Unidas para a Infância (UNICEF), como práticas que contribuía para a efetivação de uma escola de qualidade no meio rural. Pode-se inferir que esse encontro constituiu-se no solo que engendraria as posteriores discussões sobre a efetivação de uma educação que legitimasse as especificidades, os modos de vida e de trabalho e a relação desses povos com a natureza.

Skovsmose (2008), em sua discussão política e social sobre a perspectiva da educação matemática, crítica a que imerge em raízes freireanas. Liao (2011), diz que essa se aproxima da ideologia do Movimento de Educação Popular e da luta pela educação do campo. Nesse sentido, Freire (1996), ao

indicar que “ensinar exige criticidade”, endossa as assertivas sociocríticas da educação matemática crítica, fundamentadas em sua teoria, refletidas ainda nos apontamentos de Arroyo, Caldart e Molina (2004, p. 154) quando afirmam que “A educação do campo reafirma como grande finalidade da ação educativa, ajudar no desenvolvimento mais pleno do ser humano, na sua humanização e inserção crítica na dinâmica da sociedade de que faz parte”.

Liao (2011), em seguimento a essa lógica sociocrítica, pontua que a educação matemática poderá conduzir à criticidade por ser considerada de natureza específica de interseção e completude, a qual dá responsabilidade e possibilidade de análise ao ser social, enquanto habitante do planeta, cidadão político, que deve ser sujeito ativo na construção de sua própria história e também da dos demais.

Na prática docente, o debate social, em sinergia com os conceitos da matemática, poderá adquirir novas e mais elaboradas análises. Nos contextos da educação do campo e da metodologia da educação matemática, há ainda inúmeras questões a serem pensadas, tais como, as escolhas metodológicas promovidas por professores de Matemática que atuam em escolas do campo e sobre a relação que estes estabelecem entre os conceitos matemáticos sistematizados, realidade local e a promoção do sujeito crítico coletivo, tão fortemente objetivado pela perspectiva da educação matemática crítica.

Há outras pontuações que seguem subjacentes a essa formação, no sentido em que a palavra “campo” diverge para uma polissemia. Consideramos como campo toda comunidade não urbana que carrega em si suas especificidades de cultura e regionalidade.

O viés da interdisciplinaridade, metodológica e epistemologicamente falando, fortalece os entrelaçamentos da educação do campo com a educação matemática. As discussões que se fazem acerca da educação matemática do campo conta com uma imersão na perspectiva da etnomatemática que está imbricada no campo de pesquisa da educação matemática. Seus pressupostos iniciais em D’Ambrósio (2000) indicam que, a partir desses estudos, o ensino ganha contornos e estratégias específicas, peculiares ao campo perceptual dos sujeitos aos quais se dirige.

No interior dessa grande área que é a educação matemática, há, dentre outras, a vertente política da etnomatemática, que procura entender e valorizar o saber e o fazer matemático produzido em diferentes contextos

culturais, identificáveis como nas “[...] sociedades nacionais-tribais, grupos sindicais e profissionais, crianças de uma certa faixa etária etc.” (D’AMBRÓSIO, 1993, p. 18). A etnomatemática engloba estudos junto a grupos culturais variados, muitos deles vinculados às formas de matematizar do campo brasileiro.

Com base na perspectiva dambrosiana destacada, existe uma preocupação com a demarcação identitária dos grupos culturais e com a valorização de saberes que sejam oriundos de suas necessidades de vida. Nesse sentido, assim como outras vertentes sociocríticas, a etnomatemática tem a pretensão de colocar em xeque o que são consideradas como formas dominantes de conhecimento matemático e reivindica uma educação pautada na ideologia da igualdade social, da conscientização para a emancipação e libertação da cultura dominada (SILVA, 1999). A etnomatemática, nesse sentido, funciona como um programa que visa resistir ao modelo de ensino de Matemática dominante imposto, tentando dar visibilidade ao polo negativo ou marginalizado das produções matemáticas culturais. As pesquisas junto ao programa de etnomatemática questionam os processos de naturalização dos conhecimentos e das culturas dominantes e, em contraposição, sugestionam a validação de outras lógicas matemáticas de povos culturalmente distintos.

Knijnik, Wanderer e Oliveira (2006) complementam indicando que as matemáticas vivenciadas são completamente distintas entre si em função do contexto cultural e social em que incidem, destacando a relevância do exame das etnomatemáticas produzidas pelos mais diversos grupos sociais, sobretudo suas formas de organizar, gerar e disseminar os conhecimentos (matemáticos), dando outros sentidos à escola.

E, nesse sentido, os autores seguem indicando que o debate contemporâneo, ainda que conciso, acerca da educação do campo, reverbera novas perspectivas para os sujeitos do campo, e intencionam “[...] pensar sob outra lógica, quer seja a lógica da terra, a lógica do campo e, sobretudo, a dos sujeitos que ali vivem, constroem e defendem seu *modus vivendi*” (ROCHA; MARTINS, 2009, p. 17).

A logicidade atuante nessa proposição imbrica com a legitimidade das práticas sociais vivenciadas pelos sujeitos do campo. Pressupõe-se, assim, que essa ideia siga confluyente em seus embates cotidianos. De acordo com Menezes Neto (2009, p. 34), “[...] os trabalhadores do campo sempre produziram, pela prática, os seus conhecimentos e, esses, não podem, sim-

plesmente, ser desprezados [...]”. Destarte, pretende-se buscar um ensino na imagem de uma escola que seja pensada para o campo, uma vez que:

Não basta que a escola ali esteja, mas é necessário que ela dialogue plenamente com a realidade do meio onde se encontra. Isso significa dizer que é uma escola inserida verdadeiramente na realidade desses sujeitos, pronta a colher e procurar atender às demandas específicas desses homens e mulheres e seus filhos, população que trabalha com a terra e detém conhecimentos específicos e realidades profundamente diferentes daquela dos sujeitos inseridos no meio urbano (FARIA *et al.*, 2009, p. 93).

A educação matemática, nessa direção, objetiva cumprir com suas intenções no sentido em que por seu meio empodera a educação do campo, visto que suas premissas subjazem ao diálogo entre a objetividade empírica e as subjetividades reflexivas. Nesse entremeio, além dos pressupostos que alicerçam a concepção de educação do campo como um *locus* de diálogo entre diferentes saberes, outro vetor que acaba funcionando como potencializador para experiências em educação matemática é o uso da tecnologia.

O direcionamento curricular da Matemática escolar incide, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), tanto na promoção da autonomia do sujeito quanto como instrumento de mudança e intervenção em seu cotidiano. Assim, há que se considerar também a perspectiva da cientificidade no sentido em que o aluno do campo também tem o direito de acessar e avançar em estudos posteriores, e o uso da tecnologia legitima essa proposição.

## **GOOGLE EARTH**

A atual compreensão do tempo e do espaço – exemplificada pela nova lógica do ciberespaço –, em virtude do avanço nos meios de comunicação, mudou. Dessa forma, torna-se imanente problematizar essa atual compreensão a fim de discutir as possibilidades identitárias e subjetivas dos sujeitos envolvidos no processo de inserção no mundo virtual contemporâneo (SANTOS, 2009) – no caso deste estudo, os acadêmicos do curso de Educação do Campo: Ciências da Natureza da UFRGS/CLN, no componente curricular Representação Gráfica de Ambientes.

As concepções de globalização e pós-modernidade estão implicadas pelo desenvolvimento tecnológico.

Por um lado, do ponto de vista da globalização que, pela evolução tecnológica, possibilitou uma nova compreensão espaço-temporal que transcende a territorialidade, tornando, assim, extraterritorial o capital e as relações pessoais e interpessoais e possibilitando (ou não) aos sujeitos também transcenderem esse território, esse isolamento em comunidades, essas identidades fixas e estáveis (SANTOS, 2009, p. 29).

Por outro lado, do ponto de vista da pós-modernidade, tem-se um “[...] período histórico específico [...]” (EAGLETON, 1998, p. 7) que emerge da mudança histórica ocorrida no Ocidente para uma nova forma de capitalismo – para o mundo efêmero e descentralizado da tecnologia, do consumismo e da indústria cultural.

A tecnologia – incluindo a internet e suas facilidades de comunicação virtual – tem um papel fundamental na constituição de nosso atual período histórico. Parece-nos pertinente discutir as possibilidades de experiências do sujeito do campo na pós-modernidade, marcado por uma identidade fluida e cambiante ou por múltiplas identidades, fragmentado e descentralizado, constituído de dobras fabricadas também por uma sociedade fragmentada, descentralizada e em contínua evolução tecnológica.

Assim, parece-nos oportuno repensar o sujeito acadêmico e sua relação com a Matemática a partir de uma análise conjunta com a evolução tecnológica – dando ênfase ao contemporâneo, à internet, ao ciberespaço e às suas facilidades de comunicação virtual. A produção do sujeito no componente curricular Representação Gráfica de Ambiente está potencialmente imbricada pelo ciberespaço e pela internet, que não assumem um papel de mero espaço de possibilidades, mas sim de local de produção de identidades e subjetividades do licenciando em Educação do Campo: Ciências da Natureza em sua relação com a Matemática.

O Google Earth, ou Earth, é um aplicativo de computador que tem por função mostrar um modelo, em 3D, do globo terrestre formatado por meio de mosaico de imagens de satélite. Sendo assim, poderá ter por simples utilização a geração de mapas bidimensionais e imagens de satélite ou, se utilizado como simulador das diversas paisagens presentes na Terra, identifica lugares, construções, cidades, paisagens, entre outros.

## MATEMÁTICA VERSUS TECNOLOGIA

A reconceitualização de medição, por intermédio da vivência com o Google Earth, por vezes, é tarefa árdua de realizar. Uma vez que, ao desconstruir um paradigma imposto oficialmente e necessariamente, subjaz um repensar de especificidades regionais, na diversidade de unidades de comprimento, área e volume. Entretanto, esse intento segue além, quando este conceito não foi tecido de forma a sustentar o conceito fundamental de forma em associação ao outro fundamental, o de número. E, assim, a geometria a ser consolidada pelo estudo da forma é imbricada também por números e, evidentemente, essa própria linguagem representada numa lógica de combinações simbólicas poderá se tornar inacessível a muitos.

Dito de outra forma, necessário apropriar-se do termo “medir”, corporificando-o enquanto verbo de ação do sujeito sobre e no mundo que o cerca. Várias narrativas de licenciandos no componente curricular Representação Gráfica de Ambientes nos fizeram repensar seu primeiro contato acadêmico com o conceito de medição. A título de exemplos, muitos iniciavam sua marcação em uma régua a partir do número 1 em cálculo de perímetro; outros decoraram os submúltiplos do metro, mas não entendiam seus significados; e outros percebiam a marcação de medidor de volume (no rótulo, embalagem ou objeto), entendendo-a como medida linear e não associando a capacidade, naquela forma/recipiente, àquela representação numérica. De fato, para muitos não é fácil perceber a correspondência do volume entre duas graduações em um recipiente, uma vez que este poderá ser cilíndrico, em forma de ortoedro ou, ainda, como seção de cone ou pirâmide.

Observamos em nossos licenciandos, também professores que ensinam Matemática<sup>1</sup>, a linha tênue entre a apropriação de conceitos de medidas lineares e volumétricas, embora sejam mensurações muito distintas. Falando sobre o cálculo de perímetros de circunferência, um deles relatou que exemplificava a seus alunos da seguinte forma: um fio de óleo de soja largado ao circular da borda de uma panela poderia ser chamado de perímetro. No entanto, um fio desse óleo não é uma linha, que em Matemática é adimensional, mas, antes, um volume. Esse construto é problema enraizado na falta de abstração matemática quando da apresentação dos conceitos primitivos da geometria.



<sup>1</sup> Muitos discentes dessa licenciatura já atuam como professores de 1.º segmento do ensino fundamental, inclusive, ensinando Matemática.

Professores de Matemática de ensino fundamental e médio, de forma geral, não costumam trabalhar com a perspectiva da abstração da adimensionalidade e, por consequência, ponto, reta e plano encerram-se por se constituírem no imaginário comum objetos físicos ou representações palpáveis. Notoriamente, há infinitos graus de abstração e negar essa dialética é, em certa medida, obliterar as possíveis intervenções do sujeito cidadão no e sobre o mundo que o abarca.

Dessa forma, a questão estava posta: o discente que buscava ser sujeito crítico coletivo não compreendia a forma pela qual o conhecimento geométrico poderia compor sua análise das práticas sociais desenvolvidas no campo. Percebemos que faltava algo que o fizesse enxergar de cima, o seu todo, o todo de seu entorno empírico-social. Chegamos, assim, à utilização da ferramenta tecnológica Google Earth. Nem sempre os alunos atribuem sentido aos conceitos matemáticos, entretanto, a par de uma situação cotidiana imperiosa e necessária, percebemos esforços no sentido de buscar outras estratégias cognitivas que alcançassem resultados. Assim, constatamos que o Google Earth potencializa os vínculos dos conceitos matemáticos com as realidades no campo.

O componente curricular intitulado Representação Gráfica de Ambiente preconiza a apoderação das geometrias (euclidiana, espacial, fractal, projetiva, esférica e fundamentos topológicos) e ambiciona não somente a apropriação desse conhecimento matemático, mas, antes, o processo sinérgico entre este e o viés da contextualização e da interdisciplinaridade impresso nessa licenciatura. Assim, iniciamos por uma atividade que consistia na representação espacial de um local a ser previamente definido, em uma folha A4, sem consulta à internet. Constatamos que muitos alunos representavam sua casa ou escola a partir de uma das quinas do papel, não sobrando espaço para entender seu entorno geográfico, tampouco, aquilo que incide sobre sua situação de vida e o que impacta sua região.

A título de exemplo, citamos o caso do aluno 1, morador de uma cidade do litoral norte gaúcho. Esse aluno foi um dos que representou a sua residência no canto da folha A4. Iniciamos um diálogo para tentar entender o porquê daquela construção. Ele nos informou que, atrás de sua casa, havia uma montanha, não tendo, portanto, nada mais a representar.

Finalizado o diálogo, pedimos que o acadêmico refizesse a representação e surgiram novos elementos, como um posto de saúde comunitário, um campo

de futebol e um banhado/pântano. Sua casa, agora, encontrava-se em um vale, entre duas montanhas. Esse aluno mencionou a poluição dos pequenos riachos da região e a lenta transformação dessa cidade ao longo de sua vida.

Para sua surpresa, ao navegar pelo Google Earth, visualizou uma mineradora situada na montanha atrás de sua casa, empresa que, julgava ele, estar situada na cidade vizinha, distante 10 quilômetros dali. Essa exploração era a causa da poluição daqueles arroios. Visualizou ainda o desmatamento acelerado de sua cidade nos limites com outros municípios com base nesses pontos, repensados pela nova percepção extraterritorial e geoespacial, e municiado pelo conhecimento das leis locais, foi que o acadêmico se propôs a iniciar ações que pudessem mudar aquele entorno.

Recorremos agora ao exemplo do aluno 2, que acumulava várias dúvidas quanto aos conceitos geométricos e geoespaciais relatadas pelos demais discentes. Esse aluno é de uma cidade litorânea, onde a medida padrão local não é o metro, mas outra unidade, chamada “tamina”. Estranhamente, essa outra medida não é ensinada na escola, nem mesmo colocada em associação com as medidas oficiais. No entanto, a população necessita realizar essas conversões para negociar em bancos de créditos e com sujeitos de outras regiões que utilizam as unidades de medida convencionais. Esse aluno é filho de pequenos agricultores rurais de hortifrutigranjeiros e sua residência fica em um campo montanhoso. Incitado a mensurar a área e a capacidade da produção de sua propriedade, revelou que ele e a família o faziam por meio da geometria plana, provavelmente o único modelo instituído na escola.

O trabalho com o Google Earth levou muitos desses licenciandos a reformularem seus modelos de medição. O intuito era fazê-los compreender que nem todos os traçados e medidas são lineares, demarcados pela geometria euclidiana. A unidade metro quadrado ( $m^2$ ), com seus múltiplos e submúltiplos, tornou-se acessível a alguns na medida em que utilizamos a ferramenta régua – linha da ferramenta educacional Google Earth. Assim, puderam comparar, perceber a dimensionalidade das áreas e constatar qual seria a unidade mais adequada aos espaços pesquisados.

Dessa forma, pela diversidade de ferramentas do Google Earth, os licenciandos puderam representar e ressignificar seus territórios, constatando outros contextos no/do próprio campo. Torna-se assim indispensável a visão geoespacial possibilitada pela experiência extraterritorial com a tecnologia ou, como alguns brincavam, de visão além do alcance, no intuito do exercício



ético de pensar em si em relação com seu contexto, promovendo ações que incidam sobre suas comunidades e, conseqüentemente, territorialidades.

Para este capítulo, adotamos o conceito de território como o espaço físico ou mesmo virtual, onde se propagam as relações culturais e de poder que permeiam seus sujeitos. Enquanto territorialidade, assumimos a ideia da convivência nesse mesmo espaço, pacificamente ou não, dos diversos grupos que carregam suas ideologias, regionalidades e interesses pessoais na constituição e construção de suas identidades comunitárias e individuais.

Assim, o Google Earth, enquanto recurso de aprendizagem, se consolida como um novo aliado na proposição da reconceituação da noção de medição. Além disso, também consideramos que o recurso tecnológico citado possibilita repensar outras questões, como a viabilidade de escolha de acesso a determinada região via terrestre; a existência de outras medições para cálculo de áreas na perspectiva do perfil de elevação *versus* geometria esférica; e a medição de curvas de nível, do perfil topográfico conjugado à noção de variedade na topologia matemática.

Em nosso trabalho com os licenciandos, pudemos repensar a respeito da viabilidade de algumas escolhas referentes ao acesso a determinadas regiões por via terrestre e seus respectivos impactos ambientais. Para isso, escolhemos a Rota do Sol, no Rio Grande do Sul (RS), que, ao seguir da cidade gaúcha de São Francisco de Paula, pela BR-101, dividiu a cidade de Terra de Areia nesse estado. Na época de sua abertura, levantou-se a possibilidade de essa via terrestre cortar a cidade de Maquiné-RS, na localidade da Barra do Ouro, e a população se questionava quanto aos recursos públicos utilizados nessa construção.

De fato, embora a distância entre a cidade de São Francisco de Paula e as margens daquela rodovia, passando por Maquiné, fosse muito menor, o impacto ambiental seria sem precedentes para esta região. Essa constatação só ocorreu pelo fato de estarmos realizando essas análises por meio do Earth. Neste, incorre a possibilidade de escolha entre linha e caminho. A linha estaria associada ao conceito de reta, a menor distância entre dois pontos, e o caminho à distância entre vários pontos no solo, recurso que utilizamos para mensurar a construção da estrada passando pelos municípios em questão.

Outro fato que nos chamou a atenção na licenciatura em Educação do Campo: Ciências da Natureza foi a dificuldade de os alunos romperem paradigmas estabelecidos ao longo de sua vida escolar. Resta evidente que há o

correto respeito aos processos de abstração na impossibilidade de um apoderamento cognitivo desejado. Entretanto, é preciso sinalizar a possibilidade de ampliação de conceitos e objetos matemáticos. Assim, o conjunto dos números naturais deveria ser ensinado indicando-se que naquele momento é o que necessita ser aprendido, mas que há outros conjuntos numéricos que emergiram no decorrer da história da civilização, por necessidade da sociedade e da Matemática. Essa proposição, em alguma medida, reservaria a abertura do pensamento a outras possibilidades de existência.

No caso do componente curricular Representação Gráfica de Ambiente, uma pergunta foi formulada ao final da aula de Geometria Espacial de modo a instigar a pesquisa e a quebra daqueles modelos fixos: as retas paralelas nunca poderão se encontrar? O intuito foi provocar a ruptura de paradigma da geometria euclidiana à esférica. O início da aula seguinte foi como esperado – em uníssono a resposta foi: não. A partir desse ponto, elaboramos a seguinte consideração que se transformou em outra pergunta: imaginemos a Linha do Equador e dois meridianos paralelos. Ambos são paralelos e formam ângulo reto com aquela linha. Esses meridianos, que são paralelos, se encontram? Rompido o paradigma de a soma dos ângulos internos de um triângulo ser igual, superior ou inferior a  $180^\circ$ , buscamos a aproximação a uma realidade vivida e não refletida. De que forma se pode calcular a área ou metragem de um terreno montanhoso, considerando esse perfil de elevação?

Existe o método da aproximação por retângulos, sempre útil em Matemática. Entretanto e paradoxalmente, esses terrenos em auge fazem parte da vida de agricultores que simplesmente não sabem como medi-los; e que os depreciam, por desconhecimento de medições mais apuradas ou técnicas que utilizem ângulos que os tornem mais produtivos. Nesse sentido é que a utilização do Earth se tornou imprescindível para essa reconceitualização ou, no caso, nova apropriação. A ferramenta polígono 3D possibilita o cálculo dessas superfícies de áreas montanhosas, desse perfil topográfico.

Acreditamos que o recurso “visualizar – imagens históricas” tenha acrescido significativamente à discussão do conceito de território e, ainda, na percepção da transformação das paisagens. Evidentemente, nada temos contra o crescimento de uma cidade ou uma região. Esta é apenas uma pontuação acerca de um crescimento desordenado que poderá reverberar questões de ordem econômica que impactam diretamente na biodiversidade.

Foi interessante o exercício de buscar pensar com os alunos como é sua região ou outra escolhida, datada de um período atual e no decurso dos últimos 10 ou 15 anos, imagens hospedadas nesse recurso de aprendizagem. Em um primeiro momento de discussão, sem consultar aquelas imagens, alguns alunos reportaram que não aconteceram grandes transformações, outros não lembravam e outros ainda não as percebiam, pelo fato de as mesmas ocorrerem de forma lenta e gradativa. De modo geral, nas pequenas cidades as transformações ocorrem tão lentamente que se incorporam aos nossos cenários mentais, de forma que novas estruturas parecem nativas.

Relatamos a seguir um caso de uso significativo desse recurso. Uma aluna residente no município de Terra de Areia, litoral norte gaúcho, sempre trazia às aulas preocupações com as questões ambientais de sua cidade e relatos do lixão e suas consequências. Discorria com veemência que o lixão era tão volumoso que poderia ser visto da BR-101. Utilizando o recurso régua, Figura 1, constatamos que a menor distância entre aquela autoestrada e o início do terreno do lixão era de 1,5 quilômetro.

Figura 1 - Imagem da ferramenta Régua



Fonte: Google ([2016?]).

Dessa maneira, pôde-se supor o volume de lixo acumulado que era visto de tão longa distância a olho nu. Procedemos também, com a régua, à medição daquela área, que era de, aproximadamente, 0,5 quilômetro quadrado.

Figura 2 - Lixão de Terra de Areia em 2005



Fonte: Google ([2016?]).

A imagem anterior (Figura 2) mostra o lixão no ano de 2005 e aponta para o chorume não tratado, que impacta a vegetação nativa, banhados e lençóis freáticos da região. Pela imagem, dimensiona-se mais facilmente seu efeito sobre o ambiente.

Figura 3 - Lixão de Terra de Areia em 2016



Fonte: Google ([2016?]).



A imagem acima (Figura 3) mostra o lixão no ano de 2016, e aponta para o não tratamento do chorume derramado ao longo dos anos, bem como para os resíduos deixados na região. Muito embora haja vegetação cobrindo o terreno específico, percebe-se o desmatamento no entorno e o aumento daquela área comparada à da imagem anterior. Dessa forma, conjectura-se sobre o impacto ambiental sofrido ao longo dessa última década. Outras considerações foram tecidas pela turma de alunos sobre as questões ambientais trazidas por aquela aluna. Assim, a discussão contribui para o fomento à construção do sujeito licenciando em Educação do Campo: Ciências da Natureza, não apenas imerso em suas proposições ou de sua comunidade, mas, antes, na totalidade das questões de sua região que permeiam seus cenários políticos, econômicos e ambientais.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Este capítulo buscou descrever e problematizar a utilização do Google Earth como recurso pedagógico de aprendizagem no componente curricular intitulado Representação Gráfica de Ambientes pertencente à grade curricular do curso de licenciatura em Educação do Campo: Ciências da Natureza, da UFRGS/CLN. Com essa experiência, intentou-se compreender de que modo o conhecimento geométrico pode recompor e reinventar a análise das práticas sociais desenvolvidas no campo por acadêmicos do curso de Educação do Campo: Ciências da Natureza. De igual modo, buscamos a reconceitualização da noção matemática de medição por intermédio da experiência didática que fez uso do recurso tecnológico Google Earth.

Nesse sentido, a partir do retrato pedagógico que se delineou no capítulo, a reconceitualização da percepção geométrica pode vir a ter função social no favorecimento dos sujeitos a partir da leitura correta do seu entorno geográfico-espacial. Além disso, há que ser reverberada a percepção geométrica a partir de situações vivenciadas, cotidianas, isso implica, em certa medida, desvencilhar-se de discursos hegemônicos que construam uma nova possibilidade de um renovado pensar, movido por uma angústia em permanente construção.

Nossa pretensão pontual nessa disciplina foi de favorecer a percepção espacial dos alunos entremeada pela discussão conceitual de território

e territorialidade, intencionando a instabilidade do terreno inerte das possibilidades de mover o conhecimento matemático, por meio da educação matemática e, fundamentalmente, como uma forma de transformar-se em professor de Ciências da Natureza e Matemática.

Pensar como a educação do campo em seus pressupostos viabiliza terreno promitente para o desenrolar de conhecimentos etnomatemáticos que embasem as atividades investigativas das diversas lógicas matemáticas que são colocadas a operar por sujeitos do campo.

Dessa forma, tais premissas exigem detida prudência na medida de não sujeitar as racionalidades campesinas à racionalidade do mundo acadêmico. E, assim, seguimos por pressupor sobre aqueles, e este Earth, vetor(es) de potência das diversas racionalidades matemáticas constituírem um currículo associado a Ciências/Matemática e, por conseguinte, no empoderamento dos sujeitos do campo, associando os conceitos da educação do campo.

## REFERÊNCIAS

- ARROYO, M.; CALDART, R. S.; MOLINA, M.C. (org.). **Por uma educação do campo**. Petrópolis: Vozes, 2004.
- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 134, n. 248, p. 27833-27841, 23 dez. 1996. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=1&data=23/12/1996>. Acesso em: 23 dez. 2018.
- CALDART, R. S. **Por uma educação do campo**: traços de uma identidade em construção. In: ARROYO, M. G.; CALDART, R. S.; MOLINA, M. C. (org.). **Por uma educação do campo**. Petrópolis: vozes, 2004. p. 147-160.
- D'AMBRÓSIO, U. **Educação matemática**: da teoria à prática. 7. ed. Campinas: Papirus, 2000.
- D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática**. São Paulo: Ática, 1993.
- EAGLETON, T. **As ilusões do pós-modernismo**. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 1998.
- FARIA, A. R. *et al.* O eixo educação do campo como ferramenta de diálogo entre saberes e docência. In: ANTUNES-ROCHA, M. I.; MARTINS, A. A. (org.). **Educação do campo**: desafios para a formação de professores. Belo Horizonte: Autêntica, 2009. p. 79-94.
- FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em educação matemática**: percursos teóricos e metodológicos. 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2009.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GOOGLE . **Google Earth**. [S. l]: Google, [2016?]. 1 imagem de satélite, color, 3D. Disponível em: <http://earth.google.com/>. Acesso em: 10 maio 2016.
- KNIJNIK, G.; WANDERER, F.; OLIVEIRA, C. J. Itinerários da etnomatemática: questões e desafios sobre o cultural, o social e o político na educação matemática. In: KNIJNIK, G.; WANDERER, F.; OLIVEIRA, C. J. (org.). **Etnomatemática, currículo e formação de professores**. Santa Cruz do Sul: Edunisc, 2006. p. 19-38.
- LIAO, T. Um recorte sobre o “crítico” em educação matemática. **Revemat**: Revista Eletrônica de Educação Matemática, Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 47-55, fev. 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/10.5007-1981-1322.2011v6n1p47>. Acesso em: 9 set. 2019.

- MENEZES NETO, A. J. Formação de professores para a educação do Campo: projetos sociais em disputa. *In*: ROCHA, M. I. A.; MARTINS, I. A. (org.). **Educação do Campo**: desafios para a formação de professores. Belo Horizonte: Autêntica, 2009. p. 25-37.
- PARABOLICAMARÁ. [Compositor e intérprete]: Gilberto Gil. Rio de Janeiro: WEA, 1994. 1 CD (48 min).
- ROCHA, A. M. I.; MARTINS, A. A. Formar docentes para a educação do campo: desafio para os movimentos sociais e para a universidade. *In*: ROCHA, A. M. I.; MARTINS, A. A. (org.). **Educação do campo**: desafios para a formação de professores. Belo Horizonte: Autêntica, 2009. p. 17-24.
- SANTOS, S. A. **Experiências narradas no ciberespaço**: um olhar para as formas de se pensar e ser professora que ensina matemática. 2009. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2009. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/21385>. Acesso em: 13 mar. 2017.
- SANTOS, S. A. S. Pesquisar “o quê”, “como” e “pra quê” [em Educação Matemática]? *In*: PINHEIRO, J. M.; SANTOS, S. A. (org.). **Educação matemática**: pesquisas, tendências e propostas. Porto Alegre: Canto, 2017. p. 54-85.
- SILVA, T. T. **Documentos de identidade**: uma introdução às teorias do currículo. Belo Horizonte: Autêntica, 1999.
- SKOVSMOSE, O. **Desafios da reflexão em educação matemática crítica**. Campinas: Papirus, 2008.
- SOUZA, M. A. **Educação do campo: políticas, práticas pedagógicas e produção científica**. Educação & Sociedade, Campinas, v. 29, n. 105, p. 1089-1111, set./dez. 2008.
- UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL. **Licenciatura em educação do campo**. Porto Alegre, 2006. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/liceducampofaced/o-curso/>. Acesso em: 13 mar. 2017.



{9}

**FORMAR FORMANDO-SE:  
DESAFIOS DE SER  
PROFESSOR DE  
MATEMÁTICA NA  
PLATAFORMA MOODLE**

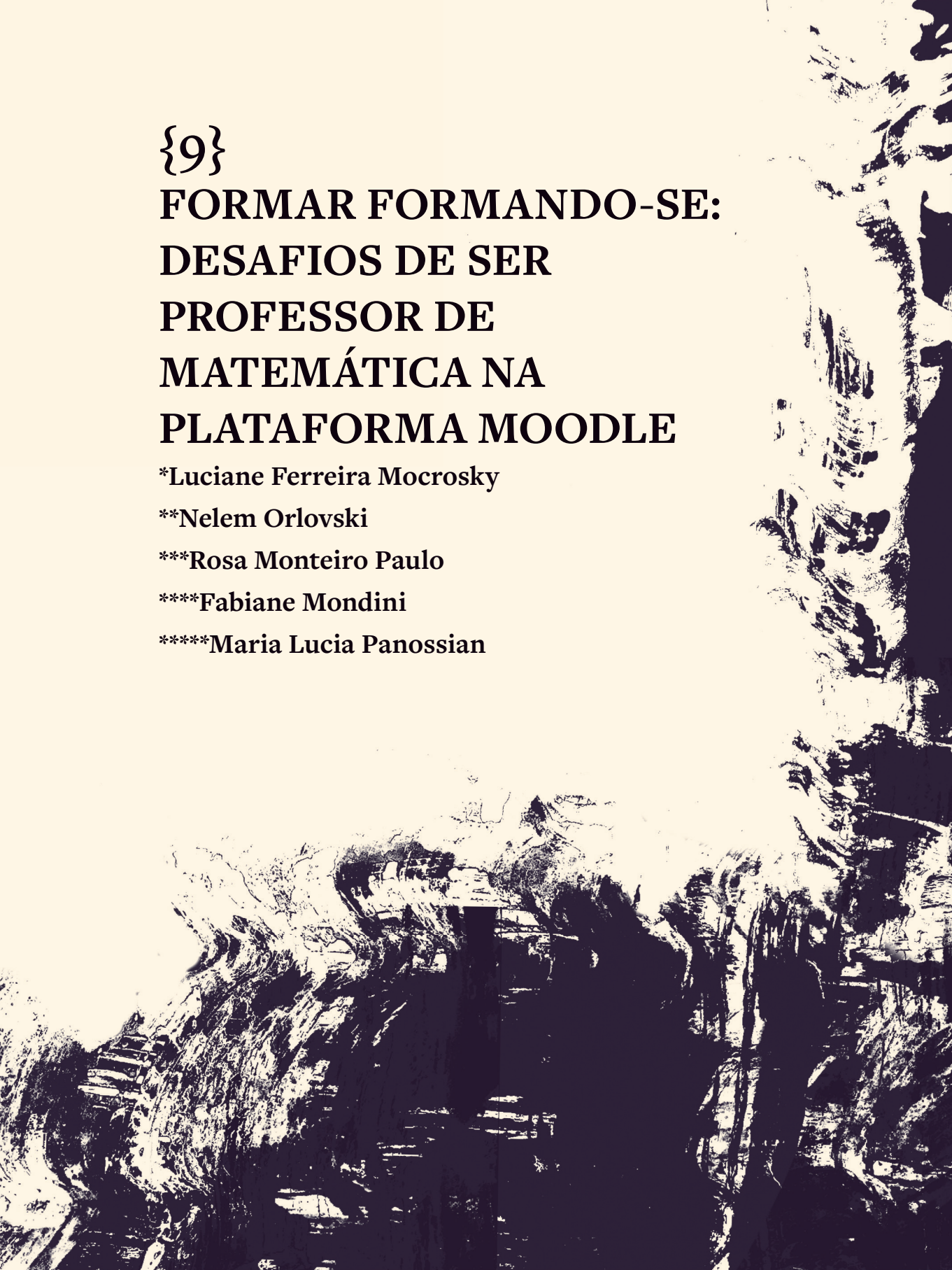
**\*Luciane Ferreira Mocrosky**

**\*\*Nelem Orlovski**

**\*\*\*Rosa Monteiro Paulo**

**\*\*\*\*Fabiane Mondini**

**\*\*\*\*\*Maria Lucia Panossian**



\* Doutora e mestra na área de Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), e graduada em licenciatura em Matemática pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). Atualmente é professora do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico (EBTT) na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) e no Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica da UTFPR (PPGFCET). Tem experiência na área de Educação Matemática.

\*\* Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Formação Científica, Educacional e Tecnológica da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (PPGFCET-UTFPR), mestra na área de Educação em Ciências e em Matemática pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), onde fez sua licenciatura em Pedagogia e em Matemática. Atualmente é docente dos anos iniciais no município de Curitiba.

\*\*\* Doutora e mestra em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP), campus Rio Claro. Graduada em Ciências com Habilitação Plena em Matemática pela Universidade de Mogi das Cruzes (UMC). Atualmente é professora e orientadora do Programa de Pós-graduação em Educação Matemática do Instituto de Geociências e Ciências Exatas de Rio Claro e de atuar como professora do Departamento de Matemática da Faculdade de Engenharia de Guaratinguetá da UNESP. É pesquisadora de grupos de pesquisa da UNESP.

\*\*\*\* Doutora e mestra em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho (UNESP) e graduada em licenciatura em Matemática pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões (URI). Atualmente é professora do Departamento de Engenharia de Controle e Automação do Instituto de Ciência e Tecnologia de Sorocaba (ICTs) e do Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática (PPGEM) da UNESP.

\*\*\*\*\* Doutora e mestra em Educação na área de Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade de São Paulo (USP), licenciada em Pedagogia pela mesma instituição. Possui bacharelado e licenciatura em Matemática pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUCSP). Atualmente é professora-adjunta do Departamento Acadêmico de Matemática (DAMAT) na Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

## INTRODUÇÃO

O desafio de formar professores para ensinar Matemática na Educação Básica tem sido o lócus de nossas atividades profissionais e de nossas reflexões. Tal desafio é enfrentado, seja na atuação com a formação inicial de professores - por exemplo, no curso de licenciatura em Matemática - ou na formação continuada, em que se tem a oportunidade de estar com o profissional que ensina Matemática na Educação Básica.

Partindo do contexto de nossa atuação profissional, podemos afirmar que a preocupação com o preparo dos professores está tanto na formação inicial quanto na continuada de docentes que ensinam Matemática. Neste capítulo, nos dedicamos a pensar nas circunstâncias da forma-ação<sup>1</sup>, discutindo aspectos de uma experiência formativa vivida por professores que ensinam Matemática na Rede Municipal de Educação de Curitiba (RME) utilizando a plataforma Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Moodle).

Tal opção se deve à intenção de estudar os modelos das ações formativas que, para nós, na maioria das vezes, têm se sustentado na busca pela compreensão que o professor tem das atividades e metodologias com potencial para serem reproduzidas em sala de aula. Esse modo de pôr em forma preserva a lógica do exercício e tem nos impulsionado a investigar o sentido de uma formação continuada de professores que supere a troca de informações, muitas vezes oriunda da seleção de conteúdos de ensino.

A demanda dos professores, manifestada em suas falas durante a experiência, é por aspectos didáticos, por ações que tenham possibilidades imediatas de aplicação em sala de aula, por tarefas que possam ser reproduzidas com os alunos e por recursos metodológicos, pois consideram frágil seu conhecimento do conteúdo da disciplina. Tal anseio, para nós, revela um dilema: nas conversas com professores, mesmo que eles percebam a fragilidade de sua formação para ensinar o conteúdo e digam que é preciso voltar-se especificamente ao estudo deste, solicitam encaminhamentos e atividades para realizarem em sala de aula. Isso sugere, inclusive, abrir mão



<sup>1</sup> A opção pelo termo forma-ação se deve à compreensão do seu sentido. Segundo Bicudo (2003, p. 19), “Ao separar e unir, ao mesmo tempo, forma e ação, a ideia que se traz é a de que ambas se entrelaçam no movimento de acontecer das pessoas envolvidas e da produção do conhecimento”. A forma se desenha pela ação ao mesmo tempo em que a ação se dá pela forma.

do conhecimento em favor de algo pronto para o uso. O dilema vivenciado por nós configura-se na perspectiva de Saviani (2009, p. 40):

Dilema é [...] uma ‘situação embaraçosa com duas saídas igualmente difíceis’; é exatamente essa a situação da formação de professores diante do confronto entre os dois modelos: aquele centrado nos conteúdos culturais-cognitivos e aquele referido ao aspecto pedagógico-didático.

O dilema entre forma e conteúdo mostra-se na formação de professores, inclusive quando essa ocorre em ambientes com Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC). Assim, pensamos em modos de trabalhar com o dilema da forma e do conteúdo na formação de professores que ensinam Matemática em um curso de formação continuada em que as TIC estão presentes.

Neste capítulo, explicitamos modos de pensar matematicamente<sup>2</sup> em espaços e tempos criados/possibilitados pela tecnologia na Educação Básica. Para isso, organizamos nossa exposição em três seções: a primeira, para a contextualização do estudo e explicitação da metodologia utilizada; a segunda, para a apresentação da análise de algumas situações à luz da questão orientadora, isto é, compreender o sentido da produção do conhecimento matemático dos professores dos anos iniciais em formação no ambiente virtual Moodle; a terceira, por fim, na qual tecemos compreensões sobre aspectos relevantes do estudo para pesquisas futuras.

## **MOODLE: POR QUE, COMO E PARA QUEM?**

O Moodle foi criado na década de 1990 pelo educador e cientista da computação Martin Dougia. Porém, foi no início dos anos 2000 que a comunidade virtual foi beneficiada com sua disponibilização no formato de *software* livre.

Segundo Alves, Barros e Okada (2009, p. 7), os pressupostos que orientaram a criação do ambiente fundam-se na produção coletiva de conhecimentos e no estabelecimento de comunidades de ensino e aprendizagem:



2 A expressão “pensar matematicamente” refere-se à produção de conhecimento matemático que se aprende e que se ensina.



Sentidos que emergem em distintos espaços pedagógicos, presenciais ou não, ratificando constantemente a premissa inicial de Martin Dougia, mas quando, em 1999, na Curtin University of Technology, em Perth, na Austrália, criava o Moodle com intuito de fomentar um espaço de colaboração, onde os seus usuários poderiam intercambiar saberes, experimentando, criando novas interfaces para o ambiente em uma grande comunidade aberta.

A crescente preocupação e o investimento na Educação a Distância (EAD) no Brasil configuram-se fortemente a partir da década de 1990. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), Lei n.º 9.394, traz, em seu artigo 80, menção à responsabilidade do poder público quando afirma: “O poder público incentivará o desenvolvimento e a veiculação de programas de educação a distância em todos os níveis e modalidades de ensino e de educação continuada” (BRASIL, 1996).

Além disso, a Portaria n.º 2.253 (BRASIL, 2001), revogada pela Portaria MEC n.º 4.059 (BRASIL, 2004), que fala sobre a oferta de 20% da carga horária dos cursos superiores na modalidade semipresencial, também contribuiu para que os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) passassem a compor o cenário da educação com as TIC. Dentre os AVA, o Moodle é o que tem sido utilizado mais frequentemente pelas instituições públicas de ensino superior e pelas redes de ensino municipais e estaduais. Conforme Ribeiro (2016, p. 114), o Moodle “[...] já foi traduzido para 75 idiomas e é utilizado em mais de 200 países para atender a diversas instituições de ensino de diferentes públicos e necessidades”.

Especificamente na RME, lócus de nossa investigação, dispõe-se desse ambiente interligado ao Portal Cidade do Conhecimento, página específica da educação em Curitiba, e ao Portal Administrativo Municipal (PAM)<sup>3</sup> que, além de disponibilizar todos os serviços e informações sobre a administração da Prefeitura de Curitiba, conecta os profissionais atuantes na RME com o sistema de *e-mail* institucional e os equipamentos da Secretaria Municipal de Educação (SME) – unidades escolares, núcleos regionais de educação, gerências, coordenadorias etc. Também é por meio do portal da Cidade do



3 1) Página do PAM. Disponível em: <http://www.pam.curitiba.pr.gov.br/>  
2) Página da Cidade do Conhecimento disponível em: <http://www.cidadedoconhecimento.org.br/cidadedoconhecimento/cidadedoconhecimento/>

Conhecimento que, conectado ao sistema Aprender<sup>4</sup>, são organizadas, validadas e certificadas as ações formativas da Prefeitura.

Dentre as ações formativas destinadas aos profissionais de educação, a SME estabeleceu, em 2016, parceria com a Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) para a realização de cursos de formação continuada em EAD na área de Matemática. Assim, no segundo semestre daquele ano, foi elaborado e realizado o projeto-piloto no Moodle, sendo o primeiro na área de formação matemática a acontecer em AVA, pois, desde 2006, a RME oferece outros cursos de formação continuada aos profissionais de educação, mas na modalidade EAD.

No entanto, ainda na fase de elaboração, nossa preocupação se voltava – como dito na apresentação deste capítulo – aos dilemas enfrentados por nós em relação aos professores em formação na área de Matemática. Havia o desafio de realizar um curso consonante às expectativas formativas desses professores, de modo que fosse possível superar o próprio dilema entre forma e conteúdo. Isto é, necessitava-se oferecer um curso que, além de possibilitar discussões metodológicas e didáticas, contemplasse questões relativas às fragilidades de conteúdo dos profissionais na área de Matemática, permitindo a construção coletiva de conhecimento.

Aliada à preocupação entre forma e conteúdo, há outra apreensão já vivenciada por nós em experiências como alunos e docentes em AVA, que se relaciona à dinâmica da plataforma no que tange aos aspectos de interatividade. Era preciso superar o modelo de formação vivenciado de modo geral pelos professores da Educação Básica, sustentado pelo cumprimento de tarefas repetitivas e prontas para o uso ou pelo desejo de receber uma nota e um certificado. Ou seja, de nossas experiências vividas com o Moodle, percebemos que muitas vezes esse espaço mostra-se como mais uma oportunidade de reproduzir modelos tradicionais de ensino de sala de aula, tornando-se um “Moodle tarefeiro”.

Essa problemática, que anuncia o espaço dos cursos de EAD em um modelo que reproduz o ambiente tradicional de formação, também se evidencia via pesquisas (LISBÔA *et al.*, 2009; TRINDADE, 2013). Entramos quase na segunda década do surgimento e utilização desse ambiente na educação



4 Página do Sistema Aprender. Disponível em: <https://aprender.curitiba.pr.gov.br/portal/?modulo=portal&action=&param1=&param2=&param3=&param4=#2>

e, segundo Valente, Moreira e Dias (2009), ainda há poucas pesquisas que validem as características intencionadas inicialmente pelo seu criador – a construção coletiva de conhecimento. O que revelam as pesquisas é que o Moodle vem sendo utilizado como repositório, cumprindo uma função bem menos promissora do que se havia idealizado. Em seus estudos, esses autores constataram que:

O indicador relativo a ‘ligação para ficheiros ou páginas web’ revela a forte utilização da plataforma como repositório de conteúdos. As práticas de interação e trabalho colaborativo através do fórum ou do portfólio surgem como indicadores significativamente inferiores (VALENTE; MOREIRA; DIAS, 2009, p. 47).

Assim, nosso desafio se tornou ainda mais complexo, haja vista o propósito de articular modos tecnológicos de lidar com os problemas da forma-ção, buscando indícios de como a produção de conhecimento matemático pode se dar com a tecnologia na/em educação matemática. Ou seja, era preciso dinamizar o Moodle de modo que possibilitasse diferentes formas de se pensar matematicamente em espaços e tempos propiciados pela tecnologia na Educação Básica.

Nesse primeiro momento, optamos pela dinâmica da Matemática no Moodle. Isso fez com que nossa atenção e esforços fossem direcionados aos fóruns de discussão. Importava-nos que a comunicação de sentidos acerca dos conteúdos de Matemática desse nível de ensino fosse acontecendo. Esse acontecer se mostrava inicialmente pelo diálogo, pelo encadeamento de expressões e compreensões coletivas. Com isso, poucos recursos da plataforma foram utilizados. Focalizamos, nessa primeira experiência, a Matemática em seus aspectos formativos no espaço e tempo possibilitados pela utilização da plataforma Moodle.

Assim, organizamos e realizamos pela plataforma Moodle, entre os meses de setembro e novembro de 2016, um curso a distância, direcionado a duas turmas de professores da RME. Uma turma composta por professores dos anos iniciais (40 professores inscritos e 25 concluintes) e a outra por professores dos anos finais do Ensino Fundamental (20 professores inscritos e 12 concluintes). A certificação foi concedida pela SME.

O curso foi planejado com base em avaliações feitas pelos professores relativas aos cursos de formação anteriores. A proposta era de trabalhar com

as estruturas aditivas e multiplicativas, objetivando promover discussões a respeito das operações fundamentais da aritmética: adição e multiplicação na perspectiva da resolução de problemas. Para a construção da proposta de curso e eleição dos conteúdos, foram utilizados os documentos curriculares municipais e nacionais, bem como materiais (vídeos, *slides*, artigos, *e-books*, repositórios etc.) disponibilizados gratuitamente na *web*, além das pesquisas em educação matemática que focalizam ações desses níveis de ensino. A carga horária de 24 horas foi distribuída em 10 semanas e organizada em 3 unidades de ensino no formato de fóruns com os seguintes temas:

- a) Além da aparência – neste fórum, partimos da discussão sobre os modos de ensinar as operações (adição e subtração) para avançarmos na reflexão sobre as estruturas subjacentes às técnicas operatórias. Interessava-nos discutir como tais estruturas podem estar ocultas nos procedimentos de cálculo e podem não fazer sentido aos alunos, mesmo quando trabalham com situações-problema;
- b) Percebendo o que é e projetando o que poderá ser: o que se apresenta e se faz presente – a intenção foi avançar, por meio da resolução de problemas, com as estruturas aditivas e multiplicativas propondo um estudo dialogado. A partir de um texto-base, com exemplos de situações de ensino envolvendo as estruturas aditivas e multiplicativas, propusemos aos participantes que formulassem pelo menos três perguntas e respondessem a pelo menos uma das questões de seus colegas. As perguntas e respostas poderiam incluir relatos de atividades realizadas em sala de aula, resoluções de alunos, vídeos, fotos ou outros materiais que julgassem pertinentes à temática em estudo;
- c) Estudo compartilhado e avaliação do curso – o objetivo desse fórum foi compartilhar e discutir atividades realizadas em sala de aula que envolviam o conteúdo trabalhado a partir de situações de jogos. Como parte da integralização do curso, foi solicitado, ainda, que os professores realizassem a avaliação da experiência formativa em um documento no Google Docs (como um modo de avaliação do curso e autoavaliação).



Além das unidades obrigatórias aos docentes para integralização do curso, propusemos a criação, no ambiente Moodle, de outras salas com o objetivo de trabalhar o acolhimento *online*, como:

- a) Cantinho do café – um espaço destinado aos diálogos sobre temáticas variadas e de interesse dos participantes. Para sua concretização, poderiam ser abertos fóruns para a postagem de arquivos, fotos, imagens, textos, entre outros, propiciando a interação. Havia, ainda, a possibilidade de os participantes proporem discussões sobre conteúdos que não estavam previstos no curso ou mesmo ampliar ou aprofundar discussões realizadas nos fóruns;
- b) Trocando figurinhas e biblioteca virtual – espaço destinado à disponibilização de diversos materiais como vídeos, artigos ou *e-books*, tornando-se uma espécie de repositório construído pelos professores. Os materiais postados poderiam ser pessoais, oriundos da prática do professor ou retirados da internet, desde que seguissem a política da gratuidade.

Para a turma composta por professores dos anos iniciais, foram enfatizadas questões relativas aos algoritmos das operações elementares (destacando quais estruturas matemáticas sustentam as técnicas operatórias e suas explicações). Já para os professores dos anos finais, a ênfase se deu nas propriedades que estruturam as operações. Tanto em uma quanto em outra turma, a metodologia assumida foi a resolução de problemas.

No próximo capítulo, trazemos recortes das situações vividas no curso que nos dão indícios da produção de conhecimento matemático com tecnologia. Esses recortes foram feitos considerando o que na investigação nos era significativo: compreender o sentido da produção do conhecimento matemático dos professores dos anos iniciais em forma-ção no Moodle. Destacamos que, além de serem orientados pela intenção investigativa, os recortes expressam uma percepção situada em um movimento que envolve

o pensar matematicamente. Nomeamos tais recortes de cenas significativas<sup>5</sup>, “[...] por apresentarem núcleos de significações que, ao serem interrogados, revelam ideias que se ligam, nos conduzindo à compreensão do fenômeno investigado” (PAULO, 2001, p. 10).

## **ENSINAR E APRENDER NO MOVIMENTO DA FORMA-AÇÃO: A EXPERIÊNCIA VIVIDA EM UMA TEMPORALIDADE ONLINE**

Heidegger (1987) interpreta os significados do ensinar e do aprender no contexto de o que significa pensar. Esse contexto apresenta o sentido de acolher o chamado para a tarefa do ensinar e do que é próprio ao ensinar: o aprender.

Aprender é mais difícil do que ensinar; assim, somente quem pode aprender verdadeiramente – e somente na medida em que tal consegue – pode verdadeiramente ensinar. O verdadeiro professor diferencia-se do aluno somente porque pode aprender melhor e quer aprender mais autenticamente. Em todo o ensinar é o professor quem mais aprende.

O aprender mais difícil consiste em acolher o que há para conhecer e que nós sempre soubemos de modo efectivo e até ao fundo. Um tal aprender, o único a que aqui nos entregamos, exige que nos detenhamos permanentemente naquilo que aparentemente está mais próximo, por exemplo, na pergunta “que é uma coisa?”. Constantemente, perguntamos somente a mesma evidente inutilidade, de um ponto de vista utilitário: que é uma coisa, que é um utensílio, que é o homem, que é a obra de arte, que é o Estado, que é o mundo (HEIDEGGER, 1987, p. 80).

O ensinar e o aprender no curso descrito neste capítulo foram considerados a partir das preocupações manifestadas constantemente pelos professores em situações de formação e vivenciadas por nós nos últimos anos. O ensinar que permeou as ações do curso deu-se segundo três perspectivas

---

5 As cenas “[...] mostram manifestações dos sujeitos das ações executadas e das possibilidades [...]. Destacar ‘cenas significativas’ quer dizer fazer recortes a fim de pôr em evidência na dinâmica da discussão as experiências vividas pelos sujeitos, no que está sendo perguntado, como um modo de organizar os dados produzidos” (MOCROSKY, 2010, p. 145). Em síntese, as cenas são elaboradas com a expressão dos professores, que aqui serão identificados pela letra P, seguida de um número, por exemplo P1, P2 etc.

distintas, mas que se conectam em diversos momentos: relativamente ao aprofundamento dos conteúdos matemáticos, relativamente às metodologias que possibilitem a aprendizagem matemática dos alunos e relativamente aos estudos necessários à formação acadêmica complementar, considerada pelos próprios professores como frágil, no que tange ao domínio do que nomearam de teórico em matemática.

Compreendemos, no diálogo que permeou as discussões no curso, que a necessidade formativa declarada pelos professores aponta para o conceituar. Ou seja, para a percepção dos conteúdos matemáticos que, articulados às situações de ensino, possibilitem o desvelamento dos significados desses conteúdos que estão presentes em atividades escolares comuns aos professores. Significados que “brotem” como um movimento de produção<sup>6</sup> de conhecimento matemático dos professores participantes.

As propostas e situações do curso foram pensadas de modo que permitissem aos professores estruturar livremente os passos de sua formação, tendo em vista o sentido próprio do ensinar: o aprender. Evitamos, portanto, um ambiente de reprodução, priorizando situações em que os professores estivessem em constante atividade e não se limitassem a responder à questões predeterminadas ou resolver exercícios propostos. Incitamos os professores a pensarem em questões subjacentes às operações aritméticas. Ou seja, ao propormos uma situação envolvendo as operações aritméticas, o foco não eram as operações em si, mas os modos de operá-las. Embora isso tenha surpreendido os professores, também os aproximou, uma vez que as propostas ao longo do curso solicitavam diálogo, análise e discussões. Mesmo na modalidade a distância, nos fóruns, o diálogo ocorreu a partir das provocações feitas pelas tarefas. Na sequência, apresentamos algumas cenas que retratam o movimento dessa proposta de formação e a análise compreensiva elaborada.

Recortamos e apresentamos no Quadro 1 uma tarefa proposta aos professores que nomeamos como “Além da aparência”. Nela, há duas situações



6 “Produção que tem no cerne o ‘ver, contemplar o que se manifesta’, conduzindo o vir a ser, daquela que se destaca pela representação dada pelo fazer que materializa, que desoculta as coisas com o intuito de colocá-la em posição dominável de uso, forçando um ir além das possibilidades, realizando o ‘fazer ser’” (MOCROSKY, 2010, p. 60).

(A e B)<sup>7</sup> que dizem respeito a uma possibilidade de realizar uma subtração específica. A intenção era que os professores fizessem uma análise do que não está explícito na execução da operação. A descrição demonstra formas de ensinar as operações (adição e subtração) e traz características de um modo pautado no fazer ou nos procedimentos de cálculos, bem como revela os motivos pelos quais estes são feitos.

Quadro 1 - Além da aparência

As situações A e B são possibilidades que revelam modos de compreender o ensino e o ensinar. O que você percebe em cada uma das explicitações?	
Situação A	Situação B
<p>Quando existe uma diferença como <math>21 - 9</math>, eles precisam saber que não podem subtrair 9 de 1; têm que pedir um 10 emprestado ao lugar das dezenas, e, quando pedem emprestado esse 1 que representa 10 unidades, riscam o 2, transformando-o em um 1, e tendo agora <math>11 - 9</math>, resolvem esse problema de subtração e baixam o 1 que sobrou.</p> <p>Faço assim:</p>	<p>Eles devem compreender o que significa o número 21 [...]. Eu mostraria que o número 21 e o número 2 dezenas e 1 unidade são iguais. Tentaria estabelecer essa comparação porque, ao fazer o reagrupamento, não se trata tanto de saber os fatos, é a parte do reagrupamento que deve ser entendida.</p> <p>O reagrupamento desde o início. Por exemplo, faria assim:</p> $21 - 9 = (20 + 1) - 9 =$
$\begin{array}{r} 1 \\ \cancel{2} \ 11 \\ - \quad 9 \\ \hline 1 \ 2 \end{array}$	$(10 + 10 + 1) - 9 = (10 - 9) + (10 + 1)$ <p>Há diferentes possibilidades de continuar. Uma delas seria: <math>1 + 10 + 1 = (1 + 1) + 10 = 2 + 10 = 10 + 2 = 12</math></p>

Fonte: Autoria própria.

O diálogo entre os professores provocou os formadores, incentivando-os a propor um novo desafio. A intenção era de que eles avançassem no diálogo e nas compreensões.



7 Essa proposta foi inspirada e adaptada do livro: *Saber e ensinar matemática elementar*, de Liping Ma, que traz uma pesquisa sobre as avaliações nos Estados Unidos e na China, com base nas explicações de professores americanos e chineses acerca de como ensinam Matemática às crianças. A opção pela proposta se deu com base na diferenciação de tratamento do ensino de Matemática na Educação Básica nos dois países, bem como no modo pelo qual discutem a compreensão matemática que, geralmente, é desconhecida.

## Quadro 2 - Um modo possível de fazer?

Quais explicações justificariam o modo de operar deste exemplo?

$$\begin{array}{l} 23 \\ 123 - 75 = \\ 25 \\ 23 + 25 = 48 \end{array}$$

Fonte: Autoria própria.

O que justifica as diferentes abordagens das situações propostas nos Quadros 1 e 2?

Os diálogos a seguir, extraídos do fórum de discussões, constituem as cenas abertas à análise e reflexão na pesquisa e, neste capítulo, são relevantes para que seja possível apresentar o modo pelo qual está sendo entendida a produção de conhecimento matemático pelos professores dos anos iniciais, participantes do curso de formação continuada. As falas foram preservadas para compreendermos o desencadear das discussões.

### CENA SIGNIFICATIVA 1 – A ABERTURA: COMPREENDENDO O QUE PROVOCA OS PARTICIPANTES À PRODUÇÃO DO CONHECIMENTO MATEMÁTICO

As situações propostas aos professores foram escolhidas de modo que o entendimento da estratégia de cálculo adotada estivesse oculto – ou não explícito – exigindo na justificativa do feito o uso de propriedades, fatos ou relações matemáticas já utilizadas pelos professores em outras situações.

A provocação, segundo o que considerávamos, estaria no fato de haver algo oculto ao qual comumente não damos atenção ao realizar uma operação de subtração: a decomposição numérica.

Apresentamos a situação no Moodle e aguardamos as manifestações dos participantes. Não houve uma questão específica que desencadeasse a discussão, apenas a exposição das situações e, no decorrer das postagens, surgiu o seguinte:

- Na situação A, a professora se remete à explicação partindo do algoritmo convencional. Fui lendo sua explicação e imaginando a “continha armada”, como aprendemos na escola.

21  
-9

– Tenho me questionado e refletido muito sobre a linguagem que utilizamos ao nos referirmos aos agrupamentos e trocas na base 10. Pode emprestado 1? Será que é isso mesmo? Não poderia pensar em desagrupar uma dezena ou desmanchar um grupo de 10? [...] Acredito que essa linguagem do “empresta 1” acaba interferindo na compreensão dos estudantes.

– Na situação B, a professora se remete às propriedades de nosso sistema de numeração decimal: agrupamentos e trocas na base 10, valor posicional e composição e decomposição do número. Acredito que o trabalho com a construção do número (composição e decomposição) e com a compreensão das propriedades de nosso sistema de numeração faz toda a diferença.

– Me desafio a pensar em outras possibilidades para efetuar esse cálculo, por exemplo:

– 9 para chegar até o 10 (dezena mais próxima) falta 1, do 10 para chegar no 20, mais 10 e do 20 para o 21, falta 1. Aí eu teria  $10 + 1 + 1 = 12$ . Poderia representar esse raciocínio com o apoio da reta numérica, por exemplo. Será que temos planejado a utilização da reta numérica em nossas aulas?

– Será que realmente preciso ‘armar’ um cálculo para obter esse resultado ou poderia utilizar o cálculo mental? Poderia pensar assim, do 9 para chegar no 19 faltam 10 e do 19 para o 21 faltam 2. Então,  $10 + 2 = 12$ .

– Como estamos explorando o quadro numérico e suas regularidades?

– Poderíamos pensar na decomposição 21 ( $10 + 11$ ) e isso facilitaria a resolução do algoritmo.

$$\begin{array}{r} 10 + 11 \\ -9 \\ \hline 10 + 2 \\ \hline 12 \end{array}$$

– São muitas as minhas inquietações [...] Gosto muito de pensar sobre essas questões. Me instigam!

– Ainda temos um caminho para trilhar com relação à educação matemática, ao estabelecimento de relações que muitas vezes não foram exploradas conosco e, dessa forma, nos faltam elementos para pensar sobre essas relações em nosso fazer [...].

- Que maravilha poder refletir com vocês! (quinta-feira, 29 de setembro 2016) (P1).

Intencionando desafiar a professora que postou essa resposta, questionamos:

- Olá, P1!
- Ótimas reflexões, vou te provocar mais um pouco [...]. Pensando para além dos agrupamentos e desagrupamentos [...]. Mas em como se sentir livre para inventar modos de calcular que nos facilitem a vida [...] Vou te propor mais dois exemplos para você pensar sobre:  
( 21 - 9 )  
( 20 + 1 ) - 9  
( 19 + 1 + 1 ) - 9  
( 19 + 2 ) - 9  
( 19 - 9 ) + 2  
10 + 2 = 12

E, no exemplo a seguir, te provoco a descobrir por que esse modo de realizar uma subtração também “dá certo”:

$$\begin{array}{r} 23 \\ 123 - 75 = \\ \quad 25 \\ 23 + 25 = 48 \\ 123 - 75 = 48 \end{array}$$

- Bjuss!!!! (sexta-feira, 30 de setembro 2016) (D1).

Expusemos a situação do Quadro 2 e, na sequência, a P1 voltou ao diálogo:

- Me senti provocada e instigada [...]. Não sei bem explicar o porquê [...].
- Mas tentei efetuar outros cálculos e vi que consegui seguir a mesma lógica, retirando o que sobra de 100 na primeira e mantendo 50 na segunda. Por exemplo: 247 - 75.  
147 + 25 = 172  
247 - 75 = 172  
148 - 75 =  
48 + 25 = 73  
148 - 75 = 73
- Gostei muito desse desafio [...]. Mas ainda não consigo explicitar o motivo. Me instiga a descobrir? (segunda-feira, 3 de outubro 2016) (P1).

Nas primeiras tentativas de descoberta<sup>8</sup>, o desafio mostra-se pela via da motivação, da disponibilidade do sujeito para investigar, do prazer de descobrir esse algo que está oculto. Que algo é esse que está encoberto em um conteúdo de Matemática presente e muito enfatizado nos anos iniciais nas ações de ensino: a subtração?

A nossa intenção, ao propor essa situação, era a de proporcionar aos professores o mesmo estranhamento que vivenciam os alunos dos anos iniciais em seu primeiro contato com o algoritmo convencional da subtração. Também nos interessava a possibilidade de colocá-los em uma situação desafiadora, convidando-os a se descobrirem como descobridores na descoberta.

## CENA SIGNIFICATIVA 2 – A AÇÃO: O PROFESSOR A CONDUZIR SUA FORMA-AÇÃO

No movimento de buscar por descobertas dos professores, vê-se que, mais do que o envolvimento com a situação, mostra-se uma mudança de posição ou atitude da professora P1. Ela deixa de ser alguém que executa um processo preexistente para ser produtora ou produtiva, a situação exige dela um agir que não está subsidiado por um processo previamente conhecido e que possa ser seguido. É preciso encontrar modos de produzir sentido para investigar o que está oculto.

Inaugura-se, segundo nossa interpretação, nesse modo de fazer da professora, o movimento de “deixar aprender” ou de buscar compreender, no qual:

[...] as condições-de-fundo para o poder-saber adequado e para o saber são o saber dos pressupostos fundamentais de todo o saber e da atitude suportada por um tal saber. Um saber que não estelece o seu fundamento de acordo com a sua essência e que, ao fazê-lo, não se limita a si mesmo, não é um saber, mas apenas um opinar. O matemático, no sentido originário do aprender-a-conhecer aquilo que já se conhece (HEIDEGGER, 1987, p. 82).



8 O termo “descoberta” nesse capítulo é compreendido como sinônimo de “des-velar”, de tirar o véu, de “des-ocultar”. Ou seja, é a produção de sentido do que aquilo que está sendo descoberto faz para o sujeito. “Descoberta é sempre descoberta de [...]. Mesmo na repetição” (HEIDEGGER, 1993, p. 295).



Heidegger (1993, p. 18) expõe compreensões sobre o saber acadêmico, interpretando o sentido do matemático como o “[...] aprender-a-conhecer aquilo que já se conhece”, pressuposto de todo trabalho acadêmico. Ou seja, é pelo matemático que há possibilidade do sentido original – de origem – ou de combinação crítica que se torna possível a análise. A busca pelo deixar aprender ou compreender visa ao sentido originário, que é fundamento para todo e qualquer saber fazer. Logo, para o saber não se busca esclarecer ou justificar procedimentos.

Impulsionadas pela possibilidade da descoberta, as professoras buscam, a partir de regularidades, o modo de ser daquilo que lhes está sendo apresentado e do que estão fazendo. Questionam: o que há de regular? O que se mantém? Em que isso que se mantém mostra o modo de ser, o sentido da operação subtração?

A busca por um método ou um modo próprio de fazer, no caminhar da formação, passa a ter o sentido de desvelar, abrindo o sentido da técnica como modo de manifestar ou, dito de outra forma, abre o caminho para o aprender-a-conhecer (HEIDEGGER, 2012). A técnica se mostra ao olhar atento, indagador e curioso das professoras como um modo de ser que pode levar à produção. A busca por regularidades se mostra em várias situações vividas ao longo do curso, revelando-se, a princípio, como uma ação intuitiva. O diálogo expõe compreensões e abre possibilidades: entra a segunda professora na discussão.

- Pois então, P1, também me senti provocada e fui realizar alguns cálculos. Verifiquei que esse tipo de cálculo só deu certo quando usei o 75, ou seja, quando a diferença adicionada ao excedente do 100 é 25, as demais tentativas foram frustradas. Por exemplo:

$$148 - 76 = 72$$

$$48 + 26 = 74$$

ou

$$247 - 85 = 162$$

$$147 + 35 = 182$$

- Assim, observei que todas as operações que realizei só deram certo quando adicionado o 25.
- Continuarei pensando sobre.
- Beijocas (sábado, 8 de outubro 2016) (P2).

Uma nova tentativa que, embora não tenha levado à explicação ou justificativa da estratégia de cálculo, faz com que o movimento continue, faz com que os professores se mantenham ansiosos pela compreensão. É uma busca em que eles querem identificar “o que é feito” sem se satisfazer com uma situação ou processo explicativo que lhes seja apresentado. Os professores permanecem na busca pela compreensão do sentido que para eles se faz.

### CENA SIGNIFICATIVA 3 – A DESCOBERTA: O PROFESSOR COMO FORMADOR A PENSAR SUA PRÓPRIA FORMA-AÇÃO

- P2 retorna às discussões para explicitar outra elaboração:
- Hahahahaha [...] boa pegadinha!
- E quase que cáí nela!
- Ao descrever o pensamento inquietante de não compreender a regularidade que você descreveu provocando a P1, percebi o porquê de outros números não darem certo. O 75 possui o mesmo valor que “sobra” do 50, assim como “falta” para o 100.
- Logo, concluí que o valor que precisa ser adicionado não é o que “sobra” do 50, mas sim o que “falta” do 100.

$$148 - 76 = 72$$

$$48 + 24 = 72$$

ou

$$247 - 85 = 162$$

$$147 + 15 = 162$$

- Ufa!
- Achei que não conseguiria! (sábado, 8 de outubro 2016) (P2).

A descoberta se dá pela via do mapeamento de um padrão. No entanto, essa foi a última ação da P2. Ou seja, descobrir que alguma coisa (estratégia de cálculo) pode ser feita de outro jeito foi suficiente. Ela não questionou o porquê, não se voltou para as explicações que tornam a ação legítima ou válida matematicamente.

Porém, a situação ainda incomodava alguns. Algo permanecia perturbando e os fez querer saber se dá certo para todas as subtrações. Isso leva

a mais um passo, agora exigindo pensar a estrutura matemática, pensar o que torna a estratégia de cálculo válida matematicamente. Entra em cena, com a chegada da P<sub>3</sub>, o que consideramos uma possibilidade de produção do conhecimento matemático.

## CENA SIGNIFICATIVA 4 – O SER EM FORMA-AÇÃO: A AÇÃO QUE MOLDA A FORMA

“Mas, onde há perigo, cresce também a salvação” (HEIDEGGER, 2007, p. 391). A reflexão de Heidegger, a partir do poema de Hölderlin, encaminha-nos para a compreensão de que, mesmo estando atentas ao sentido que o ensino faz para as pessoas que desejamos que aprendam, ainda é necessário que nos voltemos para o sentido matemático original, ou seja, para o “[...] aprender-a-conhecer [...] pressuposto fundamental do saber acerca das coisas” (HEIDEGGER, 1987, p. 82). Isso indica que é preciso retornar à própria Matemática na condição de produtores, buscando o sentido que o feito tem para quem produz.

– Obs: hehehehe obrigada profes

– A ‘brincadeira’ do exemplo 2

$$123 = 100 + 23$$

$$75 = 100 - 25; \text{ portanto}$$

$$123 - 75 = 100 + 23 - (100 - 25)$$

$$100 - 100 + 23 + 25 = 0 + 23 + 25 = 48$$

– Por que vocês matemáticos não ousam brincar com a gente desse jeito !?!?! Depois de 52 anos eu consegui ver sentido na composição e decomposição dos números. É muita sacanagem!!! (segunda-feira, 10 de outubro 2016) (P<sub>3</sub>).

As palavras de alívio, por vezes expressão de revolta ou desconfiança, são de quem, pela primeira vez, percebe a Matemática e o ensino como algo que faz sentido, desprovidos de sua determinação construída historicamente e transmitidos como a ciência do exato e do verdadeiro, mas mostrando-se como algo passível de ser conhecido e compreendido. Assim, com Heidegger (1987, p. 85), pensamos que “[...] essas coisas são vistas pela primeira vez quando elas próprias são pensadas de novo”.

A produção de conhecimento matemático dos professores dos anos

iniciais nos mostra essa possibilidade de, com a Matemática, estarem na condição de produtores de sentido. É, portanto, como explicitador do modo de ser matemático dos conteúdos escolares dos anos iniciais, que se encanta ao se perceber pela primeira vez, quando a própria Matemática é pensada de novo, colocando-se em movimento de compreensão.

Trata-se da percepção e conceptualização das experiências vividas com os conteúdos matemáticos presentes em situações de ensino. Percepção que desvela/produz sentido ao fazer matemático, aos saberes veiculados na transmissão dos conteúdos escolares e dispostos em atividades comuns (corriqueiras) nos anos iniciais. Essa produção requer um agir que não se apoia em um processo prévio, mas que se deixa aprender, busca pelo modo de ser daquilo que se apresenta no agir, na criação de um método, de uma técnica (como desvelamento) que visa explicitar matematicamente os significados ocultos no conteúdo escolar dos anos iniciais. Esse “des-ocultar” é a produção de conhecimento que, no curso, foi aberta pela ação do professor motivada por uma provocação.

O buscar conhecer exige o agir que não se deixa guiar ou justificar por processos prévios, por modos de fazer que se deixam seguir. Ao contrário, cria um método, busca um meio, desenvolve uma técnica que permite a explicação da estrutura matemática, que torna a estratégia de cálculo válida. Ser sendo em Matemática é, portanto, um retorno à própria Matemática, na condição de produtor para que as coisas possam ser vistas “[...] pela primeira vez, quando, elas próprias, são pensadas de novo” (HEIDEGGER, 1987, p. 85).

A produção do conhecimento matemático e a discussão sobre as formas de ensinar e aprender são aqui influenciadas pelo ambiente em que esses debates acontecem entre os professores. As possibilidades de uso do ambiente virtual renovam o modo de as pessoas se comunicarem e proporciona formas diferentes de ensinar e aprender (MISKULIN *et al.*, 2011).

Se, por um lado, as cenas trazidas evidenciam que a mobilização para o diálogo não veio de algum recurso tecnológico propriamente dito, tampouco a busca por modos de resolver o problema proposto ou encontrar a resposta não levou os professores a recorrerem a algum recurso ou meio tecnológico. Há algo que nos chama a atenção e que se refere ao uso da plataforma. Vamos explicitar isso trazendo mais algumas cenas significativas oriundas de diálogos em outros fóruns de discussão e da própria avaliação do curso.

Desde o início do curso percebe-se na fala dos professores a preocupação com esse modo de formação, mas também uma expectativa com as possibilidades que oferece:

- Essa não é a minha experiência em EAD, e realmente é um a mais no dia a dia, porém tem o lado positivo: não precisamos nos deslocar, marcar um horário que atenda a todas, e outros embates que um curso presencial apresenta. Só que a responsabilidade é maior, porque temos que nos organizar e estabelecer uma rotina, pois o tempo passa rápido e, quando vemos, as tarefas vão se acumulando. Outra coisa que gosto, é que, como tudo é escrito, precisamos refletir para escrever. Para mim, esse é um exercício necessário que as novas modalidades de comunicação nos trazem (Cantinho do café – Respondendo ao questionamento inicial<sup>9</sup>) (P4).

A professora 4 (P4) percebe a relevância de refletir para escrever e entende isso como um exercício necessário, próprio do ambiente no qual o curso se desenvolve. O ambiente virtual não requer deslocamento nem horário comum, mas exige espaço e tempo diferentes para refletir, para dedicar o pensamento e para fazer as tarefas sugeridas ou mesmo comentar o que nele se expõe.

Não se dispõe da determinação temporal cronológica das quatro horas da sala de aula para vencer os conteúdos, mas há um tempo estendido no qual as questões permanecem à espera de reflexão. Tempo que divide espaço com o fazer fora da escola. Tempo que não é mais do professor, mas da pessoa. Trata-se, portanto, de outro desafio: conciliar o tempo e o espaço das demandas virtuais e das não virtuais.

Ao olharmos para o acesso ao ambiente, para a participação e para o registro de comentários dos participantes, vemos certa dificuldade de conciliação.

- ‘Muitas vezes entrei só para ver se havia novidade tanto do curso como da participação das colegas’. ‘Nem sempre consegui registrar minha participação devido, exclusivamente, à sobrecarga de



9 Professores(as), “Encontrar alguém com quem se possa conversar é tão raro [...] geralmente as pessoas só falam”. A frase escrita por Matheus Rocha alerta-nos para as oportunidades que teremos de dialogar com pessoas que estarão aqui reunidas com um interesse comum: formar-se para formar o outro (D1).

trabalho’ – expressões que revelam a preocupação com a reflexão e o registro escrito. ‘Acredito que temos que ter embasamento para responder, isso requer leitura ou informação, fica registrado, né? Não dá para ser pá-bum’ (P5).

A última frase da professora P5 indica possibilidade de análise acerca das ações formativas que se dão no ambiente Moodle, especialmente para a formação continuada de professores: “não dá para ser pá-bum” pois fica registrado. A professora revela que, em contraste com a formação presencial, em que o ponto de vista é expresso oralmente, no ambiente Moodle se exige a escrita, a fala fica, ou seja, permanece dizendo algo. A forma de expressão registra o pensar, logo não pode ser ingênua, isto é, não refletida.

O ambiente requer tempo para elaboração do que é dito nas discussões. Requer o pensar, uma vez que a participação do sujeito no fórum não é apagada como o que se escreve no quadro-negro, ou se diz na sala de aula. Uma pergunta apresentada não é esquecida. Ela registra um querer saber. Não se trata mais de ser uma pergunta boa ou ruim, mas do desejo de querer saber o que é expresso, o que se abre à discussão. Logo, é preciso elaborar modos de expor o pensar para que ele seja inteligível ao outro. Esse movimento, que requer o elaborar, reelaborar, explicar, explicitar o pensar é o que se precisa aprender.

– Criamos este espaço para acolher as inquietações com conversas sobre as leituras, as tarefas, o curso, a vida profissional, etc. Assim, deixamos este canal aberto para que possam acessar a janela tópicos de discussão e inserir questões. Convidamos todos(as) para um dedo de prosa! Gente, gostaríamos que vocês iniciassem nossas prosas, mas estamos aqui, numa conversa frente a frente sobre as complexidades de estarmos juntos, porém separados. Vamos puxar um dedo de prosa sobre as dificuldades de entrarmos no movimento de uma formação em um ambiente virtual. Aqui entre nós, que estamos frente a frente, estamos entendendo que dar conta da distância é também se formar para formar o outro, ou seja, de aprender para ensinar, ou ainda, de ensinar para aprender. Estamos nos deparando com essa situação e nesse exato momento entendemos que o enfrentamento da distância é, também, formação. O que vocês acham? Como estão se sentindo?

É um aprender que não advém de uma exigência de programa ou de protocolo, pois é uma exigência sentida, percebida quando somos solicitados a

nos mostrar em uma situação de diálogo, de aprendizagem e de colaboração. Com isso, em meio às complexidades e dificuldades que se mostram nesse ambiente de forma-ção, os professores percebem que ser com o outro e estar com outro solicita uma temporalidade diferente da vivida cotidianamente na sala de aula.

- Como toda novidade, causa um pouco de estranheza no início. Gostei muito das discussões do fórum, principalmente porque, num ambiente convencional, as “discussões” têm duração menor, não há tempo para que todos se posicionem (P5).

A interlocução entre os participantes, propiciada pelo ambiente Moodle, influencia a forma-ção dos professores, pois, ao contrário do espaço físico de sala de aula, abre-se um espaço para a exposição das inquietações, que são posteriores ao momento da discussão e, por serem tardias, são também refletidas. A página não vira enquanto o desejo de querer saber não se esgota. O quadro-negro não é apagado e as possibilidades de manifestação são sempre reabertas pelo olhar atento.

Pelo modo como os professores se expuseram nos fóruns, foi possível ver que a questão do tempo e da temporalidade são fundamentais ao planejamento das ações formativas em um ambiente EAD. As ações desenvolvidas no curso mostram que a temporalidade precisa ser construída e orientada pela permanência e pelo cuidado com o outro. Um cuidado que, conforme Bicudo (2011, p. 91), é inerente à própria educação.

[...] Educação, então, é assumida como cuidar, no sentido de ajuda, de estar junto com o outro, de solicitude, para que a presença seja liberada na direção a tornar-se sua cura, isto é, para que seja também na dimensão ontológica. É um estar-com de maneira atenta, não nos deixando banalizar pelo cotidiano em sua mesmice e nos afazeres das exigências públicas, quando se é todos e não se é ninguém, ao mesmo tempo. Esse cuidado com o aluno significa vê-lo, senti-lo, pensar e com-viver no mundo onde se é como outro. É viver na abertura das possibilidades do ser-aí-no-mundo-com, de modo preocupado e ocupado. Mas sem jamais apenas pela uniformidade e mediocridade do que está como todos.

Trata-se de um tempo de ser, de conhecer, de compreender. Tempo que é entendido como uma condição do homem para conhecer o mundo, as

condições materiais e sociais da produção do conhecimento docente. É um tempo em que a realidade vivida pelos docentes, bem como as condições materiais e sociais em que atuam, precisam ser consideradas. É o tempo a ser pensado. É temporalidade.

Temporalidade que expressa movimento, continuidade, permanência, sem deixar ficar estagnada uma situação pontual. Temporalidade que projeta, que transcende o momento vivido entre pares e alcança momentos da sala de aula em que os saberes construídos coletivamente são novamente colocados em movimento para ressignificação, de modo que o sentido que se faz para os alunos seja o foco de interesse.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Sempre nos movendo no solo da experiência vivida com o que é dito pelos professores participantes do curso, procuramos explicitar o compreendido acerca da produção do conhecimento matemático dos professores dos anos iniciais em forma-ação no ambiente virtual Moodle.

Nesse solo, o desafio de ser professor de Matemática nos anos iniciais se fez presente e revelou modos de o professor produzir conhecimento relativamente às operações de adição e multiplicação. O ensinar e o aprender, preocupações do ser professor, conduziram as discussões e permaneceram no processo de forma-ação no Moodle.

Ao analisar as expressões dos professores nos diferentes espaços do curso, como no encontro do formar formando-se, compreensões sobre situações aditivas e multiplicativas revelaram-se a partir das provocações realizadas pelos formadores. Vimos que os professores sentem a necessidade de aprofundar os conhecimentos do conteúdo matemático e, muitas vezes, isso afeta a sua opção metodológica. Em vários momentos os professores se espantam ou estranham suas descobertas ao analisarem o que é feito em uma conta, bem como quando tentam dar explicações/justificativas para os procedimentos adotados.

Entendemos que muitas situações propostas no curso desenvolvido na plataforma Moodle também poderiam ter sido apresentadas em uma formação presencial, em um ambiente de sala de aula. Entretanto, foi nessa experiência que a questão do tempo afluou. A formação ocorrida na plataforma



em questão nos permitiu falar do tempo como elemento fundamental às mudanças transformadoras para o ensino e para a aprendizagem. Há um contínuo pulsar do curso, pois o tempo para pensar, para elaborar, para registrar contribuições na EAD, na prática, são bastante diferentes do chamado tempo real. Ele não cessa, não encerra uma discussão em aulas e intervalos entre encontros, pois tudo o que chega, ali permanece junto com o que já foi e o que virá. Cada um pode, a todo momento, retomar. Disso, compreendemos que a modalidade a distância e o trabalho realizado foram primordiais para os resultados, chamando-nos atenção para as possibilidades de, nessa formação EAD, termos abertura para a compreensão do sentido de continuidade.

A questão da continuidade, segundo o que entendemos, é relevante inclusive para se pensar a expressão “formação continuada”, usada com a intenção de apresentar um espaço de formação que se segue à inicial (é em continuidade à). No entanto, se olharmos de outra perspectiva, o adjetivo continuada pode expressar a ideia de demorar-se mais em uma dada situação, de estar atento a, de ter o cuidado para com. Esse modo de ver o adjetivo exige outro tempo que não é aquele do relógio, marcado cronologicamente. É um tempo vivido, é temporalidade.

Na sala de aula, apagamos o quadro e passamos para a próxima atividade. O tempo nos exige vencer o programa. Para alguns alunos, o tempo destinado ao trabalho com determinado conteúdo deveria ser consonante ao seu tempo de entendimento. Isso porque, para estes alunos, é preciso permanecer com o conteúdo, com o professor e com os outros alunos para que o sentido se faça. O tempo é outro, é tempo para aprender.

Nesse modo compreensivo de olhar os professores que participaram de nosso curso, sujeitos em formação matemática, é que compreendemos as possibilidades que o AVA abre para uma reorganização do tempo, do tempo formativo, do tempo da pessoa que permanece em um diálogo com o conteúdo e com o outro (colegas e formadores). Não consideramos ingenuamente que isso seja a única resposta, a única saída para a formação do professor que ensina Matemática. Mas, como entendemos, trata-se de uma experiência formativa fértil, aberta às possibilidades de diálogo em que se constitui um espaço de temporalidade distinta.

No caso dos conteúdos de Matemática e dos professores dos anos

iniciais, isso se torna mais necessário do que preciso. Ou seja, ampliar as oportunidades de se demorar no estar com a Matemática em atividades de ensino é necessário para que o professor se coloque na posição de analisar o fazer de sala de aula, quando a ensina aos seus alunos. Em nossa proposta, subjacente às ações formativas está a questão da temporalidade, revelando uma singularidade de cada um que compartilha seu modo de compreender, que se expressa, que se abre ao diálogo em um espaço em que a colaboração vai dando forma ao modo de compreender a Matemática.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, L.; BARROS, D.; OKADA, A. (org.). **Moodle**: estratégias pedagógicas e estudos de caso. Salvador: Eduneb, 2009.
- BICUDO, M. A. V. A fenomenologia do cuidar na educação. *In*: PEIXOTO, A. J.; HOLLANDA, A. F. (org.). **A fenomenologia do cuidado e do cuidar**: perspectivas multidisciplinares. Curitiba: Juruá, 2011. p. 85-91.
- BICUDO, M. A. V. Formação do professor: um olhar fenomenológico. *In*: BICUDO, M. A. V. (org.). **Formação de professores?** da incerteza à compreensão. Bauru: Edusc, 2003. p. 7-46.
- BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**: seção 1, Brasília, DF, ano 134, n. 248, p. 27833-27841, 23 dez. 1996. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=1&data=23/12/1996>. Acesso em: 20 jan. 2017.
- BRASIL. Portaria nº 2.253, de 18 de outubro de 2001. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano 138, n. 201, p. 18-19, 18 out. 2001. Disponível em: <https://proplan.ufersa.edu.br/wp-content/uploads/sites/7/2014/09/Portaria-n%C2%Bo-2.253-de-18-de-outubro-de-2001.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2017.
- BRASIL. Portaria nº 4.059, de 10 de dezembro de 2004. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, ano, 141, n. 238, p. 34-35, 10 dez. 2004. Disponível em: <http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=34&data=13/12/2004>. Acesso em: 25 jan. 2017.
- HEIDEGGER, M. A questão da técnica. **Scientiae Studia**, São Paulo, v. 5, n. 3, p. 375-398, 2007.
- HEIDEGGER, M. **Ensaios e conferências**. 8. ed. Petrópolis: Vozes, 2012.
- HEIDEGGER, M. **Que é uma coisa?** doutrina de Kant dos princípios transcendentais. Lisboa: Edições, v. 70, 1987.
- HEIDEGGER, M. **Ser e tempo**, parte 1. Petrópolis: Vozes, 1993.
- LISBÔA, E. *et al.* LMS em contexto escolar: estudo sobre o uso da Moodle pelos docentes de duas escolas do Norte de Portugal. **Educação, Formação & Tecnologias**, Monte da Caparica, v. 2, n. 1, maio 2009. Disponível em: <http://repositorium.sdum.uminho.pt/handle/1822/9428>. Acesso em: 23 jan. 2017.
- MISKULIN, R. G. S. *et al.* A prática do professor que ensina matemática e a colaboração: uma reflexão a partir de processos formativos virtuais. **Bolema**, Rio Claro, v. 25, n. 41, p.173-186, dez. 2011.

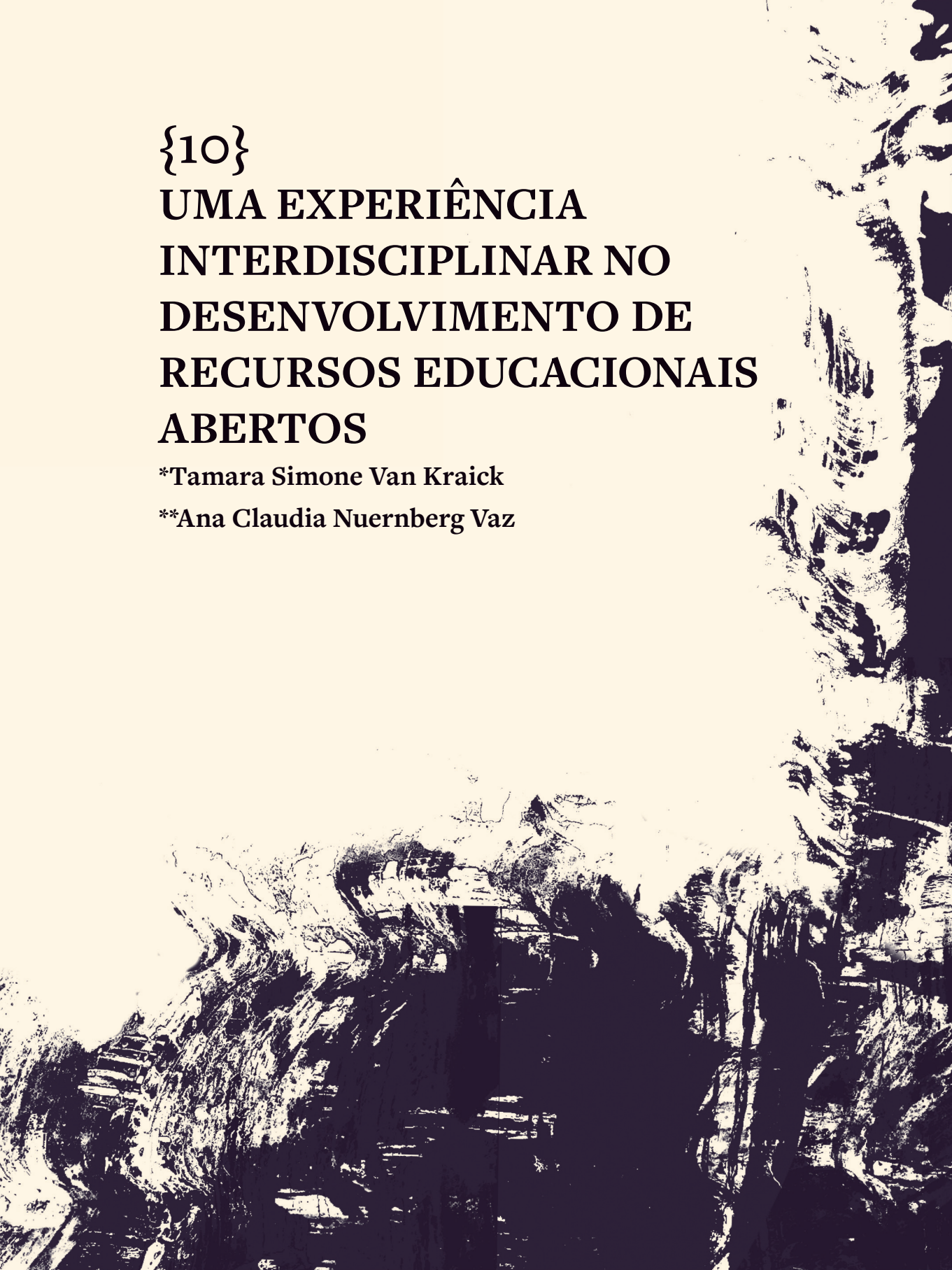
- MOCROSKY, L. F. **A presença da ciência, da técnica, da tecnologia e da produção no curso superior de Tecnologia em Fabricação Mecânica.** 2010. Tese (Doutorado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010. Disponível em: [https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/102126/mocrosky\\_lf\\_dr\\_rcla.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/102126/mocrosky_lf_dr_rcla.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Acesso em: 25 fev. 2017.
- PAULO, R. M. **A compreensão geométrica da criança: um estudo fenomenológico.** 2001. Dissertação (Mestrado em Educação Matemática) – Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2001. Disponível em: [http://mariabicudo.com.br/resources/TESES\\_e\\_DIS-SERTA%C3%87%C3%95ES/Rosa%20Monteiro%20Paulo\\_M.pdf](http://mariabicudo.com.br/resources/TESES_e_DIS-SERTA%C3%87%C3%95ES/Rosa%20Monteiro%20Paulo_M.pdf). Acesso em: 25 fev. 2017.
- RIBEIRO, F. B. V. **Atributos funcionais que contribuem com o desenvolvimento da modelagem do ambiente virtual de aprendizagem moodle para o ensino presencial.** 2016. Dissertação (Mestrado Profissional em Administração Universitária) – Instituto Federal Catarinense, Florianópolis, 2016.
- SAVIANI, D. Formação de professores: aspectos histórico se teóricos do problema no contexto brasileiro. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 40, p. 143-155, jan./abr. 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rbedu/v14n40/v14n40a12.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2017.
- TRINDADE, R. Os benefícios da utilização das TIC no ensino superior: a perspectiva docente na E-Learning. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 4, p. 211-233, 2013. Edição Especial. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/er/nspe4/0101-4358-er-esp-04-00211.pdf>. Acesso em: 28 jan. 2017.
- VALENTE, L.; MOREIRA, P.; DIAS, P. Moodle: moda, mania ou inovação na formação? In: ALVES, L.; BARROS, D.; OKADA, A. (org.). **Moodle: estratégias pedagógicas e estudos de caso.** Salvador: Eduneb, 2009. p. 35-54.

{10}

**UMA EXPERIÊNCIA  
INTERDISCIPLINAR NO  
DESENVOLVIMENTO DE  
RECURSOS EDUCACIONAIS  
ABERTOS**

\*Tamara Simone Van Kraick

\*\*Ana Claudia Nuernberg Vaz





\* Doutora em Meio Ambiente e Desenvolvimento pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), mestra em Inovação Tecnológica pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), possui graduação em Artes Plásticas Gravura pela Escola Superior de Música e Belas Artes do Paraná (EMBAP), especialista em Microbiologia Aplicada, é graduada em bacharelado na área de Biologia e licenciada em Ciências pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUCPR). Atualmente é professora associada da UFPR pelo Departamento Acadêmico de Química e Biologia (DAQBI), é professora e coordenadora do curso de Pós-Graduação do Mestrado Profissional de Formação Científica, Educacional e Tecnológica (PPGFCET) para mestrado e doutorado da UTFPR, campus Curitiba, onde é professora da Pós-Graduação em Sustentabilidade Ambiental Urbana (PPGSAU). Atua, também, como vice-presidente da Comissão permanente do Plano de Logística Sustentável da UTFPR Sustentável.

\*\* Mestra em Ciência e Tecnologia Ambiental pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), é tecnóloga em Processos Ambientais pela UTFPR e possui cursos de Auditor Interno Integrado pela SGS Academy, de Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial (Senac) e de Elaboração e Práticas em PGRS. É professora universitária do curso de Engenharia Ambiental no Centro Universitário do Paraná (Unifesp), atuou também como docente para o Ensino a Distância (EAD) na pós-graduação em Perícia Ambiental. Possui participação em projetos de extensão e liderança em equipe de pesquisa, gestão de reagentes e resíduos químicos laboratoriais, assim como publicação e apresentação de trabalhos em congressos.

## INTRODUÇÃO

A motivação para participar do Edital 2015 dos Recursos Educacionais Abertos (REA) surgiu durante uma Conferência sobre Gestão de Resíduos Sólidos em Universidades, sediada pela Universidade Federal do Paraná (UFPR), em Curitiba, da qual participaram 13 representantes dos campi da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR). Durante essa conferência, na qual foram discutidos temas voltados à gestão de resíduos nas universidades, foram realizadas conversas e trocas de experiências entre os professores e técnicos administrativos dos campi da UTFPR sobre as nossas expertises em gestão e soluções técnicas para determinados resíduos. Foi nesse momento que surgiu o interesse em participar do Edital do REA, que estava sendo lançado na UTFPR, campus Curitiba.

Nesse mesmo ano de 2015, a aluna de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental (PPGCTA) da UTFPR, campus Curitiba, Ana Claudia Nuernberg Vaz, já estava com a pesquisa sobre vermictecnologia bem avançada (Fotografia 1), tanto para desenhar uma proposta para aplicação dessa tecnologia em grande escala como em escala doméstica e ferramenta de apoio pedagógica para as escolas. A vermictecnologia é uma das técnicas de compostagem também conhecida como vermicopostagem, denominação que será adotada neste capítulo. A aluna citada já pesquisava o tema desde a Iniciação Científica e, depois, em seu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) para o curso de Tecnologia em Processos Ambientais da UTFPR, campus Curitiba. Durante a Conferência sobre Gestão de Resíduos Sólidos, a aluna apresentou o tema vermicompostagem no estande da UTFPR; a tecnologia abordada chamou a atenção, suscitando diferentes comentários e diálogos sobre as possibilidades de aplicação.

Ainda nesse mesmo evento foi apresentado o *game* The Cleaners sobre a coleta seletiva, desenvolvido pelo professor doutor Alexandre Paschoal e os alunos Rogério Pelizzon, João Victor Alves e Renan Pelogia, do curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas da UTFPR, campus Cornélio Procópio. O jogo tinha como objetivo demonstrar a importância da separação correta dos resíduos recicláveis para que estes possam entrar na cadeia produtiva novamente e virar matéria-prima para o desenvolvimento de produtos similares, ou seja, a reciclagem. Para este mesmo *game* foi

desenvolvida uma cartilha complementar que continha informações sobre a diferença entre resíduos recicláveis, desenvolvida em conjunto com a proposta da Campanha Jogada Certa – coleta seletiva, da UTFPR.

Fotografia 1 - Pesquisa da vermicompostagem desenvolvida pela mestrandia do PPGCTA da UTFPR – Ecoville



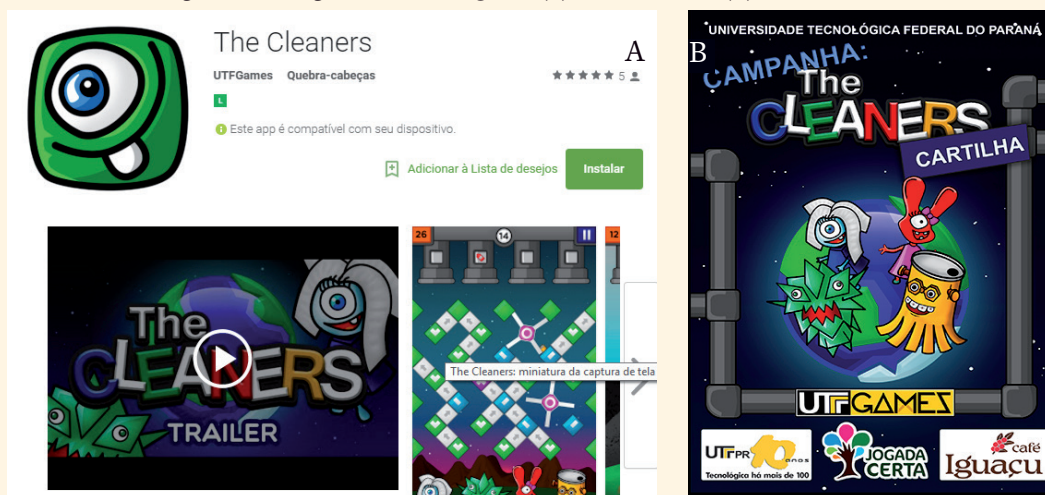
Fonte: Autoria própria.

Essa experiência com o jogo e a cartilha para o tema The Cleaners (Figura 1) foi a motivação que a estudante Ana Claudia Nuernberg Vaz teve para desenvolver produtos similares, como o tema dos resíduos orgânicos e a aplicação da vermicompostagem para a produção de húmus. Dessa forma, teríamos produtos tecnológicos e cartilhas desenvolvidas pela UTFPR voltados para os resíduos recicláveis e orgânicos, que pudessem ser compartilhados com as redes e as secretarias municipais de educação.

Como já havia uma experiência de aplicação da vermicompostagem em turmas do ensino fundamental I (do 1.º ao 5.º ano) de escolas municipais de Pinhais-PR, pelo projeto de extensão Vida à Água, executado por professores e alunos da UTFPR, campus Curitiba, percebeu-se de imediato a possibilidade da aplicação pedagógica de um *game* e cartilhas voltados ao tema, como elemento de apoio para a alfabetização, inclusive para a alfabetização científica e ecológica.



Figura 1 - Imagem do *link* do game (A) e da cartilha (B) The Cleaners



Fonte: Autoria própria.

Também foi possível identificar, nessa experiência com o projeto Vida à Água, que muitos professores do ensino fundamental tinham dificuldade em abordar o tema da vermicompostagem, por falta de material de apoio que pudesse auxiliá-los nas explicações para os alunos e na própria manutenção da técnica em sala de aula.

Nesse sentido, o termo alfabetização científica, aqui utilizado, vem da proposição de autores como Jiménez-Aleixandre (2004) e Lemke (2016), que aliam a alfabetização científica ao conceito do ensino de Ciências, no qual o planejamento e a proposição do ensino dariam subsídios suficientes para que os alunos se tornassem capazes de refletir sobre os problemas que os afligem. Por meio da reflexão sobre esses problemas, os alunos teriam condições de buscar soluções e vislumbrar possibilidades de aplicações que levassem em conta um futuro mais sustentável ao planeta. A alfabetização ecológica, conceito desenvolvido por Capra, Stone e Barlow (2006), além de abordar as questões voltadas para a manutenção dos recursos naturais capazes de manter as futuras gerações, também indica uma relação entre a degradação social com os impactos ambientais. Neste sentido de aliar os conceitos entre a alfabetização científica e a ecológica, a proposta de aplicação da tecnologia da vermicompostagem, como tema transversal em todas

as disciplinas curriculares, também está aderida às diretrizes indicadas pela Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) (BRASIL, 1999) e Política Estadual de Educação Ambiental (PEEA) (PARANÁ, 2013).

O conceito sobre educação aberta, indicada na Declaração Sobre Educação Aberta da Cidade do Cabo: “[...] é um movimento emergente de educação que combina a tradição de partilha de boas ideias com colegas educadores e da cultura da internet, marcada pela colaboração e interatividade” (CAPE..., 2007, tradução nossa). Isso viria ao encontro das necessidades identificadas pelo projeto Vida à Água para suprir, com material e conteúdo voltados para a vermicompostagem, os professores do ensino fundamental. Esses REA poderiam auxiliar os professores a abordarem a questão da alfabetização científica e ecológica, bem como auxiliar na inserção de um tema transversal nas disciplinas curriculares, conforme preconizado pela PNEA.

O REA é desenvolvido por meio de uma metodologia de educação construída com a premissa de que todos devem ter a liberdade de usar, personalizar, melhorar e redistribuir os recursos educacionais sem restrições, em um esforço para tornar a educação mais acessível e eficaz.

Portanto, o edital do REA possibilitou o desenvolvimento do projeto: Elaboração de curso e material didático para montagem e manutenção de um sistema de tratamento de resíduos por meio da vermicompostagem. Esse projeto possibilitou o desenvolvimento de um *game*, que consistiu em uma cartilha para o público infantil e outra para o público adulto sobre a vermicompostagem. A cartilha para os adultos foi desenvolvida pretendendo ser o suporte teórico para professores, funcionários da UTFPR, que gerenciariam a vermicompostagem em grande escala com os resíduos do Restaurante Universitário (RU), e para o público em geral.

## **METODOLOGIA**

Esse projeto foi desenvolvido por estudantes da graduação de quatro áreas diferentes e por uma estudante da pós-graduação, compondo uma equipe multidisciplinar que trabalhou de forma interdisciplinar para desenvolver os três recursos didáticos.

## EQUIPE DE DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Os cursos de graduação envolvidos no projeto REA foram:

- a) Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas – UTFPR, campus Cornélio Procópio, com o estudante Elias de Moraes Fernandes, que trabalhou na elaboração do *game*;
- b) Tecnologia em Design Gráfico – UTFPR, campus Curitiba sede centro, com os estudantes Eric Alan Aguiar Lima e Nubia Silveira Mendes, que desenvolveram os *layouts* das cartilhas para o público infantil e adulto;
- c) Tecnologia em Processos Ambientais – UTFPR, campus Curitiba sede Ecoville, com o estudante Estevão Humberto Monte, que auxiliou a transcrever o texto acadêmico da apostila para uma linguagem mais acessível ao público leigo;
- d) Tecnologia em Comunicação Organizacional – UTFPR, campus Curitiba sede centro, com a estudante Amanda Cardoso, que colaborou na revisão dos textos como atividade complementar;
- e) Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental (PPGCTA) – UTFPR, campus Curitiba sede Ecoville, com a aluna Ana Claudia Nuernberg Vaz, que é a especialista em vermicompostagem e foi o elemento central para envolver os demais estudantes da graduação. Para esse edital, a mestrandia foi inscrita como voluntária, mas foi a responsável pela orientação geral dos recursos.

Portanto, dois campi da UTFPR estiveram envolvidos no projeto: o de Curitiba, com alunos da sede centro (Tecnologia em Desenho Gráfico e Comunicação Organizacional) e da sede Ecoville (Tecnologia em Processos Ambientais e PPGCTA), e o de Cornélio Procópio (Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas). O diálogo entre os bolsistas e alunos voluntários, que são de diferentes áreas da graduação, e a mestrandia – voluntária e orientadora – ocorreu mesmo com a distância geográfica e, para isso, foram utilizados vários meios de comunicação, desde o Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Moodle) até WhatsApp e *e-mail*.

## ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO DO PROJETO

Para o desenvolvimento do REA proposto pela equipe, foram necessárias várias etapas, das quais algumas exigiam uma sequência temporal, como entre o desenvolvimento dos personagens e a dinâmica do game – que depois permitiria o desenvolvimento visual das cartilhas – e outras, que poderiam se desenvolver concomitantemente, mas de qualquer forma associadas, como o desenvolvimento dos textos. Por último, foi realizada a revisão. A primeira fase do projeto foi apresentar a vermicompostagem para todos os envolvidos no desenvolvimento do REA, nesse caso, a aluna da pós-graduação foi fundamental no processo, pois ela precisou demonstrar todas as fases e elementos da vermicompostagem para os envolvidos. Depois de compreendido o processo da tecnologia de compostagem, foi feito o planejamento do desenho das etapas de execução do projeto.

### **Etapa 1**

A primeira etapa foi escolher o tipo de programação do *game*, desenvolvido em Unity, e a definição dos personagens, ou seja, seus *layouts*. O aluno Elias criou esboços dos elementos que deveriam estar no jogo, como o personagem da minhoca (principal) e os pássaros, além desses, também foram criados os personagens das formigas e das sanguessugas, que seriam os inimigos da minhoca e, portanto, personagens secundários. Por conta da dinâmica do *game*, é sempre necessário ter desafios inseridos ao longo das etapas, um enredo para pano de fundo e a presença de personagens bons e maus. O segundo passo foi definir a dinâmica do jogo, níveis de dificuldade e elementos adicionais para desenvolver o conteúdo da vermicompostagem. Foram realizadas várias tratativas entre os estudantes Elias e Ana Claudia e a orientadora do projeto, a fim de definir uma ideia da dinâmica do *game* e iniciar a sua programação e desenvolvimento. Foi escolhido o nome “Nonda” para a minhoca do *game*, nome também aplicado na cartilha infantil posteriormente.

## Etapa 2

A segunda etapa foi a definição do pano de fundo do *game*, que deveria parecer uma caixa, imitando a forma como foi desenvolvida a vermicompostagem em caixas (Fotografia 2). Para o *game* ficaram definidos dois personagens principais: a professora Ana e a minhoca Nonda. Esses dois personagens também estariam inseridos na cartilha infantil e adulta. No *game*, a professora Ana não é inserida com a imagem completa da personagem principal, apenas aparece a imagem de sua mão colocando alimento na caixa. Esta imagem é a conexão da personagem da professora Ana no *game* e representa o momento no qual se adiciona o alimento nas caixas de vermicompostagem.

Fotografia 2 - Caixas utilizadas para a vermicompostagem



Fonte: Ana Claudia Nuernberg Vaz<sup>1</sup>.

## Etapa 3

Após a definição dos personagens pela sistemática do *game*, foi desenvolvida a etapa 3. Nesta etapa os estudantes de Desenho Gráfico começaram a desenvolver o *layout* da cartilha para os públicos infantil e adulto, buscando a unidade visual entre o *game*, seus personagens principais e secundários e os demais recursos didáticos. Os três recursos deveriam ter os mesmos elementos, ou seja, a comunicação visual deveria remeter ao jogador e ao leitor das cartilhas, com um padrão visual comum a todos os recursos didáticos.

---

---

---

<sup>1</sup> Estudante de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental (PPGCTA).

## **Etapa 4**

O estudante Estevão Humberto Monte, do curso de Tecnologia em Processos Ambientais, foi responsável por traduzir os textos sobre a vermicompostagem já escritos pela aluna Ana Claudia Nuernberg Vaz, que deveriam compor o conteúdo da cartilha voltada ao público adulto. Essa transcrição ou tradução se fez necessária pelo fato da mestranda ter elaborado os seus textos usando a linguagem acadêmica (ou científica), por isso, para as cartilhas o texto precisou ser adaptado para uma linguagem mais informal, que pudesse ser compreendida pelo público leigo. Foram desenvolvidos cinco capítulos para a cartilha voltada ao público adulto, que só foram definidos depois de várias discussões sobre qual seria o conteúdo mais específico para o público-alvo. Ficou definido que para a cartilha infantil seriam aplicados, com maior ênfase, mais recursos visuais e gráficos do que textos, que deveriam ser mais curtos e com informações mais objetivas e de fácil compreensão.

## **RESULTADOS**

Destacamos a seguir os principais resultados obtidos com a realização deste estudo.

### **A INTERDISCIPLINARIDADE NO DESENVOLVIMENTO DO REA**

A integração da equipe multidisciplinar se deu por meio das etapas anteriormente descritas. Antes de comentar os resultados propriamente relacionados aos três produtos desenvolvidos, é importante ressaltar que o trabalho com a equipe multidisciplinar – que envolvia dois campi – demonstrou como o desenvolvimento de um REA insere os três pilares nos quais está baseada a educação do ensino superior: ensino, pesquisa e extensão, e como esta interação permitiu aplicar a interdisciplinaridade no processo de desenvolvimento dos produtos.

Moraes (2002) comenta que a escola/universidade ainda está muito centrada na transmissão de conteúdos pelo professor, feito que Freire (2001) denomina como educação bancária; não oportunizando ao aluno um papel na produção do conhecimento, situações muito comuns e enfatizadas no cotidiano da sala de aula. A interdisciplinaridade na produção e na socialização

do conhecimento seria uma forma de possibilitar a compreensão da realidade e a sua complexidade, permitindo o exercício de um pensamento mais abrangente e multidimensional (MORIN, 2000; FREIRE, 2001).

As atuais gerações de estudantes atuam em um mundo complexo, com várias possibilidades de comunicação e troca de informação. Essa possibilidade que as tecnologias de informação e comunicação viabilizam é importante na construção do processo interdisciplinar.

No caso desse projeto REA, cumpre salientar que a tecnologia de comunicação foi um auxiliador importante na transferência de dados, discussão e desenvolvimento dos produtos. Foram utilizadas diversas tecnologias de comunicação, como o Moodle, *e-mail* e aplicativos, como WhatsApp, Trello e Slack, que permitiram a troca de conhecimento entre a equipe. Sem essas tecnologias não seria possível reunir esse grupo diverso e multidisciplinar de estudantes da UTFPR de diferentes campi e municípios – quando no mesmo município, de sedes distintas – para o desenvolvimento de três produtos com um tema em comum, mas com aplicação de diferentes técnicas e produtos, como o *game* e as cartilhas. Dessa forma, foi promovida uma experiência multi e interdisciplinar, viabilizada pelas tecnologias de comunicação.

Na sequência, serão apresentados os resultados referentes à interação entre ensino, pesquisa e extensão, e como as etapas do desenvolvimento dos produtos *game* e cartilhas promoveram uma proposta interdisciplinar permeando os pilares da educação.

## **Ensino**

A equipe de estudantes que produziu os produtos pelo REA eram de quatro cursos de graduação diferentes. Destes, é possível apontar 38 disciplinas curriculares envolvidas no processo de ensino que deram subsídios para o desenvolvimento dos produtos. No Quadro 1, observa-se os quatro cursos do ensino superior participantes do projeto, com a indicação do total de disciplinas de cada um e aquelas que serviram de base para o desenvolvimento do produto, listadas por extenso.

Quadro 1 -Disciplinas dos cursos de graduação da equipe multidisciplinar que foram aplicadas no projeto REA

Curso	Disciplinas	N.º de disciplinas
Tecnologia em Design Gráfico	Criatividade; Representação Técnica 1 e 2; Processos Gráficos; Teoria da Cor; Elementos Plásticos Bidimensionais; Fundamentos de Projeto Gráfico; Ilustração 1 e 2; Tipografia; Tratamento de Imagem; Semiótica; Projeto Gráfico Editorial; Fotografia; Projeto de Sistemas Visuais.	13
Tecnologia em Análise de Desenvolvimento de Sistemas	Laboratório de Informática; Comunicação Linguística; Introdução a Sistemas de Dados; Estrutura de Dados, Pesquisa e Ordenação; Sistemas Operacionais; Tópicos em Engenharia de Software; Introdução a Programação; Hipermedia; Interação Homem Computador; Linguagem de Programação Orientada a Objetos; Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).	11
Tecnologia em Processos Ambientais	Biodiversidade; Ecologia; Comunicação Linguística; Resíduos Sólidos Urbanos; Reciclagem e Reutilização de Materiais; Desenvolvimento Sustentável; Educação Ambiental.	7
Bacharelado em Comunicação Organizacional	Comunicação Oral e Escrita; Comunicação e Criatividade; Língua e Comunicação; Editoração; Teoria da Comunicação.	5

Fonte: Dados da pesquisa.

Foi possível fazer uma análise da porcentagem de disciplinas por curso, que auxiliaram no processo ensino-aprendizagem e que foram aplicadas nos produtos. O curso que apresentou o maior número de disciplinas aplicadas



para o desenvolvimento do REA foi Tecnologia em Design Gráfico, com 39,5%; em segundo lugar foi a Tecnologia em Análise de Desenvolvimento de Sistemas, com 28,9%; os cursos de Tecnologia em Processos Ambientais e Bacharelado em Comunicação Organizacional ficaram praticamente empatados, com cerca de 13%.

Fica evidenciada a importância das disciplinas curriculares no desenvolvimento dos produtos REA, principalmente nos cursos voltados para o desenvolvimento de produtos, como são os cursos de Tecnologia em Análise de Desenvolvimento de Sistemas e de Design Gráfico. Nos cursos de Tecnologia em Processos Ambientais e de bacharelado em Comunicação Organizacional, o foco não é o desenvolvimento de produto e sim o aprendizado de processos. O objetivo de desenvolver os produtos REA foi de facilitar a compreensão do processo e o manejo da vermicompostagem. Dessa forma, ficou evidente como a multidisciplinaridade e a interdisciplinaridade podem ser vivenciadas, e a forma como o conhecimento produzido em cursos que estão voltados para processos pode se aliar ao conhecimento dos que desenvolvem produtos, gerando um produto final.

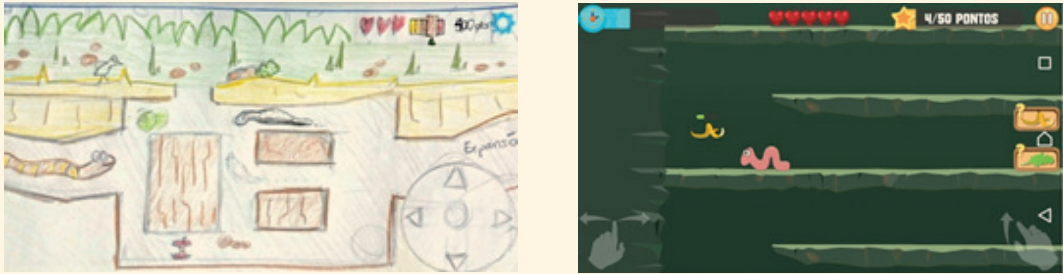
## **Pesquisa**

Os cursos que mais produziram pesquisas para o desenvolvimento dos produtos foram:

- a) Tecnologia em Processos Ambientais, no qual foi desenvolvido o TCC sobre vermicompostagem, pela aluna Ana Claudia Nuernberg Vaz, que ingressou posteriormente no curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia Ambiental – dando continuidade às pesquisas nesta área –, responsável por proporcionar toda a base teórica e prática para o desenvolvimento dos três produtos REA;
- b) Tecnologia em Análise de Desenvolvimento de Sistemas, no qual o TCC foi o *game*, apresentando no REA pelo aluno Elias de Moraes Fernandes;
- c) Tecnologia em Design Gráfico, no qual os alunos Eric Alan Aguiar de Lima e Núbia Silveira Mendes pesquisaram a paleta de cores, desenvolveram o layout gráfico, criaram ilustrações e várias outras técnicas gráficas para serem aplicadas nas cartilhas do público adulto e infantil.

A pesquisa inicial para desenvolver os produtos se deu com a dinâmica do *game*, o cenário e seus personagens. O cenário sofreu uma série de modificações até chegar ao resultado final. Na Figura 2 é possível visualizar o desenho livre, com a primeira ideia mais focada na dinâmica do jogo e o cenário atual do jogo.

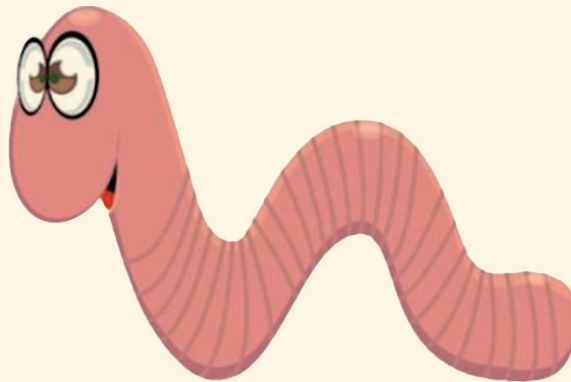
Figura 2 - Desenvolvimento do pano de fundo e dinâmica do *game*



Fonte: Elias de Moraes Fernandes.<sup>2</sup>

A definição do personagem central e dos inimigos também passou pelo processo de pesquisa e definição para a arte-final. Na Figura 3 pode ser visualizada a personagem central do *game*, a minhoca Nonda.

Figura 3 - Minhoca Nonda, personagem central do *game* e das cartilhas



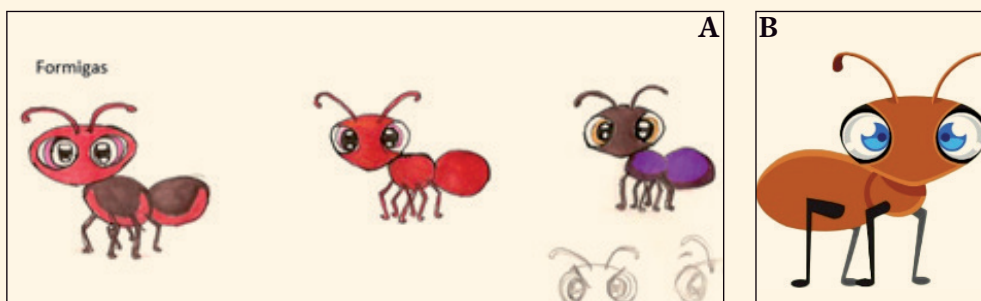
Fonte: Elias de Moraes Fernandes.

Todos os personagens passaram pelo processo de avaliação e possibilidades de aplicação no *game*, assim como definição das cores. Na Figura 4, é possível visualizar o processo de criação dos personagens.



<sup>2</sup> Estudante de graduação em Tecnologia em Análise de Desenvolvimento de Sistemas.

Figura 4 - Personagens da formiga do *game* Nonda, (A) ensaios do personagem e (B) personagem definitivo



Fonte: Elias de Moraes Fernandes.

A dinâmica do jogo foi definida da seguinte forma: o jogador controla apenas um personagem, a Nonda. A *gameplay* se passará dentro de um minhocário, também chamado de vermicomposteira, o principal objetivo do jogador é coletar os alimentos saudáveis e defender a vermicomposteira dos predadores, que estão sempre buscando a vida de Nonda. Isso significa que o jogador precisa defender Nonda dos predadores. Foram definidos três níveis de partidas: a primeira dura um minuto e meio; a segunda, dois minutos; e a terceira, três minutos. Portanto, a ideia é que a dificuldade no *game* deve ser maior, de forma proporcional ao tempo de duração de cada partida. O jogo Nonda possui três tipos de predadores – que são representações de alguns dos muitos que atrapalham o minhocário em diversos aspectos –, na dinâmica optou-se pelos pássaros, formigas e sanguessugas. Durante a *gameplay* de uma partida, Nonda poderá coletar alimentos que serão colocados na vermicomposteira pela professora Ana, representada apenas pela animação de uma mão, mas nas cartilhas ela aparece como uma personagem. Os alimentos são adicionados em quantidades e tempos diferentes, para que o jogador possa explorar o ambiente do jogo e dividir os alimentos entre saudáveis, com restrição e não saudáveis, conforme indicado na Figura 5.

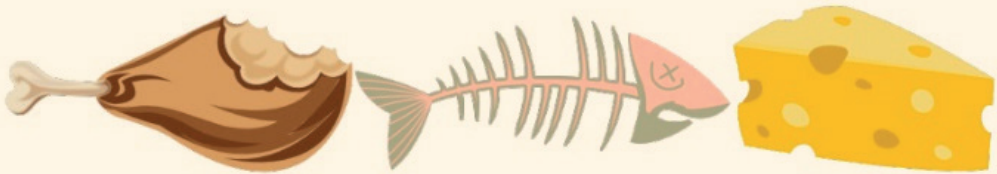
Figura 5 - Tipos de alimentação que aparecem na dinâmica do *game* Nonda



### Alimentos com restrição



### Alimentos não saudáveis



Fonte: Elias de Moraes Fernandes.

Com essa avaliação, na qual foram envolvidos alunos e professores que atuam no ensino fundamental, foi possível identificar a possibilidade de incluir um *quiz* no *game*, para que o conteúdo proposto nas cartilhas para o público infantil e adulto pudesse ter a transversalidade com o jogo. Dessa forma, por meio das dúvidas que surgiram com a aplicação da vermicomposteira, relatadas pelos professores, o *game* foi alterado introduzindo as melhorias indicadas, conforme pode ser visualizado na Figura 6.

Figura 6 - Exemplos do *quiz* desenvolvido para o *game*

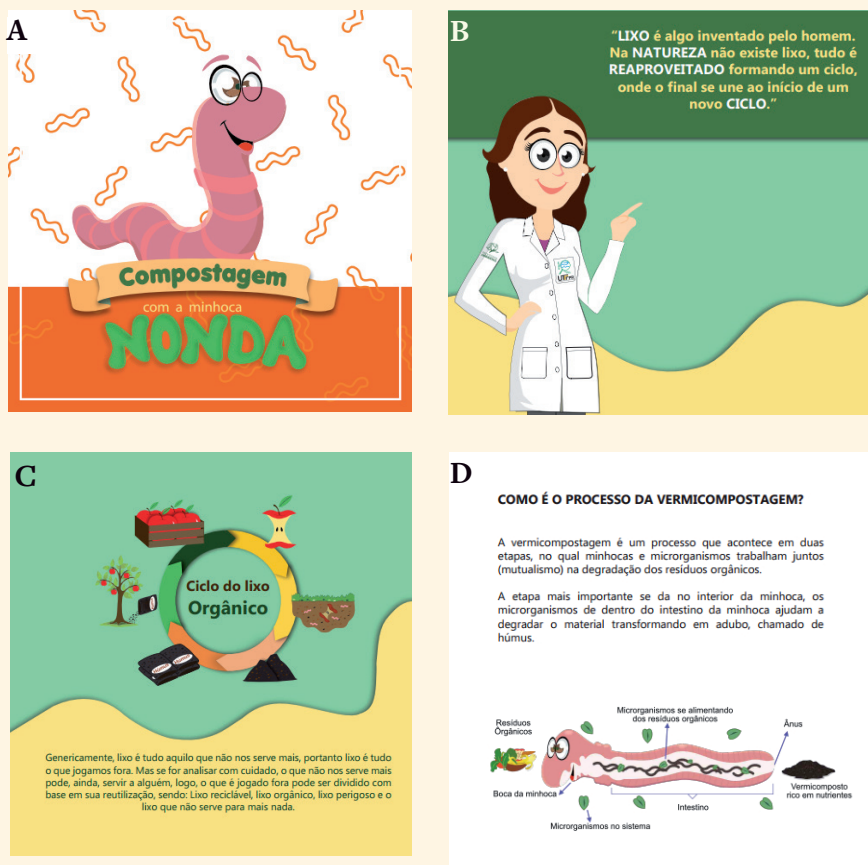


Fonte: Elias de Moraes Fernandes.

Essa interação com professores e alunos do ensino fundamental I contribuiu para a melhoria do *game*, conferindo-lhe uma interação pedagógica melhor e fortalecendo a transversalidade do tema e da dinâmica do jogo com as cartilhas propostas.

A cartilha infantil priorizou imagens e ilustrações com pouco texto, mantendo uma unidade forte com os personagens do *game* e adotando o mesmo título para a capa dessa cartilha, a personagem Nonda e professora Ana formam os elementos centrais, conforme pode ser visualizado na Figura 7.

Figura 7 - Personagens centrais da cartilha: Nonda (A) e professora Ana (B), e elementos visuais da cartilha infantil (C e D)



Fonte: Eric Alan Aguiar de Lima e Nubia Silveira Mendes<sup>3</sup>.

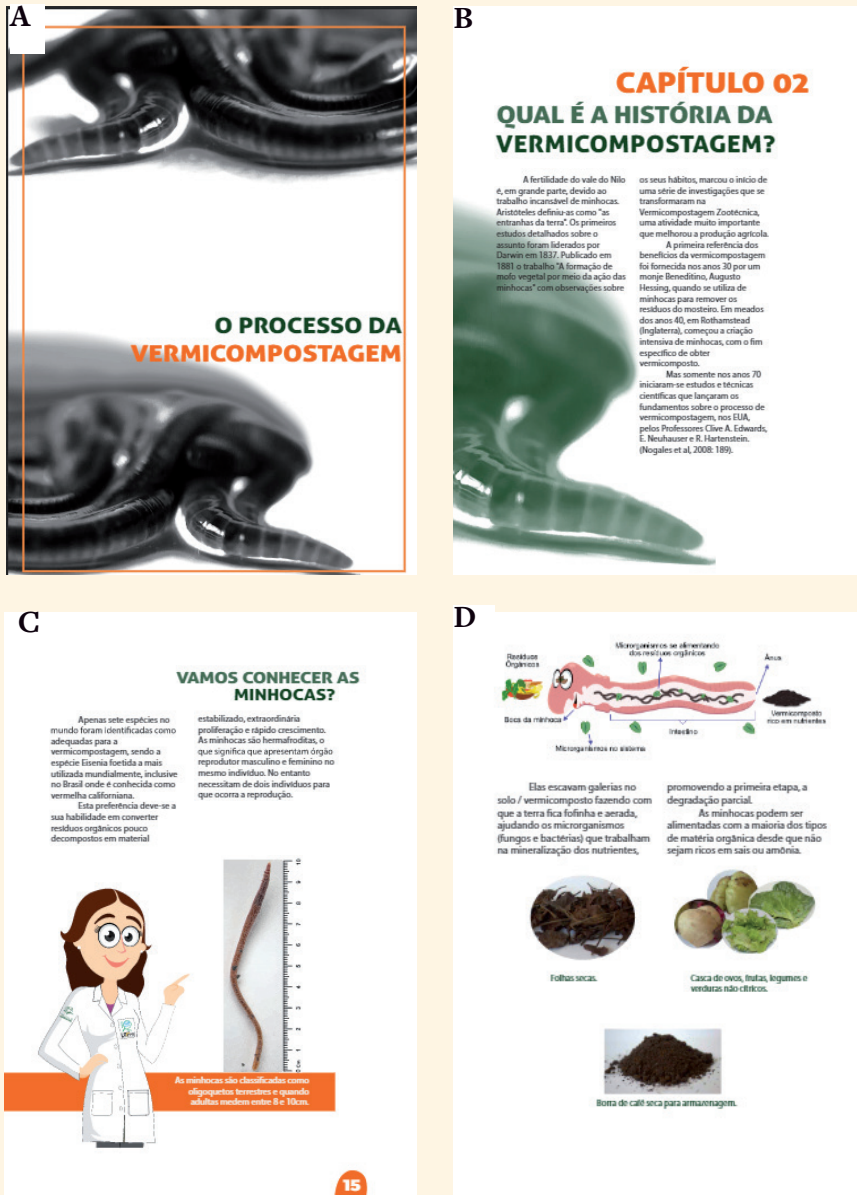
Foram pesquisadas como seriam as ilustrações para a cartilha do público adulto e chegou-se à conclusão de que as fotografias seriam a melhor linguagem visual. Mesmo trabalhando com as fotografias, ainda constam os personagens do *game* e da cartilha infantil, como a Nonda e a professora Ana, bem como a paleta de cores, constituindo os elementos de ligação da

≡

3 Estudantes de graduação em Tecnologia em Design Gráfico.

linguagem visual entre os produtos REA desse projeto. A composição do *layout* da cartilha para o público adulto pode ser visualizada na Figura 8.

Figura 8 - Aplicação da técnica da fotografia (A e B) e a inclusão dos personagens professora Ana (C) e Nonda (D) na cartilha adulta



Fonte: Eric Alan Aguiar de Lima.



## Extensão

Os produtos desenvolvidos pelo projeto REA, aqui apresentados, tiveram como objetivo o público interno e externo. O público interno contou com os funcionários dos serviços gerais e o externo com alunos e professores do ensino fundamental. Portanto, os três produtos tiveram como objetivo final a extensão.

Para chegar à proposta final dos produtos já haviam sido realizadas algumas aplicações com o público externo da UTFPR, inseridos em projetos de extensão anteriores, como os cursos de vermicompostagem, a aplicação do *game* The Cleaners em escolas e empresas, assim como a visita e aplicação da primeira fase do jogo nas escolas municipais. Essas etapas anteriores de atendimento ao público-alvo desse REA foram fundamentais para coletar informações que pudessem contribuir para o desenvolvimento da proposta atual.

Segundo Soares (2003), para que a comunidade acadêmica cumpra com a sua finalidade de atender a sociedade, a atividade de extensão vem a ser um dos principais componentes para a reflexão da importância e do papel do ensino superior em um contexto mais amplo. Diante disso, Nunes e Silva (2011) entendem que:

[...] a extensão universitária é um processo educativo, cultural e científico que viabiliza a relação entre universidade e sociedade, e enquanto um espaço de criação e recriação de conhecimento visando à transformação social [...] deve extrapolar os muros acadêmicos (NUNES; SILVA, 2011, p. 123).

Portanto, essa integração com o público-alvo – que ocorreu por meio de projetos de extensão anteriores – foi fundamental para coletar dados e informações que pudessem dar subsídios para a escolha dos personagens, dinâmica do *game* e dos textos explicativos das cartilhas. Isso demonstra a importância da interação entre universidade e comunidade, comprovando que a extensão é propícia ao desenvolvimento de recursos educacionais que possam atender às demandas da sociedade.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento dos recursos didáticos teve como foco o público do ensino fundamental, principalmente com o *game* e a cartilha infantil, mas também visou o público adulto (com a cartilha adulta), como professores

e funcionários da UTFPR e o público em geral. Dessa forma, foi realizada a aplicação de diferentes linguagens. O *game* pretendeu estimular e sensibilizar os alunos, possibilitando o contato com os elementos que estão envolvidos no processo correto de vermicompostagem, que são apresentados de forma lúdica; assim como a possibilidade de aplicar, na prática, essa tecnologia nas escolas. Essas ações serão realizadas por meio de projetos desenvolvidos, como Acordos de Cooperação Técnica entre a UTFPR, campus Curitiba, e as secretarias de educação dos municípios de Piraquara, São José dos Pinhais, Pinhais e Curitiba, no estado do Paraná, que já são parceiros da UTFPR em projetos de extensão realizados em escolas do ensino fundamental I e altas habilidades.

O resultado do projeto também será incorporado pelo Programa Jogada Certa – coleta seletiva da UTFPR –, como recurso para a capacitação de funcionários dos serviços gerais no processo de gestão de resíduos. Essa ação também está indicada no Plano de Gestão de Resíduos Sólidos Campus Curitiba e outros campi, visando à compostagem dos resíduos orgânicos não cozidos do RU. A reciclagem desses resíduos orgânicos, na UTFPR, atende tanto a Agenda 21 como os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS).

Os produtos desenvolvidos nesse REA devem auxiliar os professores do ensino fundamental a aplicar a alfabetização científica e ecológica, possibilitando permear o tema da educação ambiental de forma transversal nas disciplinas curriculares.

A formação de uma equipe multidisciplinar, que atuou de maneira interdisciplinar para o desenvolvimento dos produtos REA, trouxe uma rica experiência para os estudantes envolvidos nessa ação, na qual também foi possível inserir os pilares da educação, como o ensino, pesquisa e extensão. O envolvimento de quatro cursos de graduação e um de mestrado, bem como a utilização de tecnologias e aplicativos voltados à comunicação, foram essenciais para gerar produtos de qualidade que devem ser disponibilizados livremente para a sociedade. O edital REA possibilitou o exercício pleno da interdisciplinaridade e da missão da UTFPR com o ensino, pesquisa e extensão, buscando soluções que avancem no seu comprometimento, como geradora de conhecimento e com a formação de lideranças para o futuro.



## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999. Dispõe sobre a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**: seção 1, Brasília, DF, ano 136, n. 79, p. 41-43, 28 abr. 1999. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=28/04/1999&jornal=1&pagina=41&totalArquivos=199>. Acesso em: 9 set. 2019.
- CAPRA, F.; STONE, M. K.; BARLOW, Z. (org.). **Alfabetização ecológica: a educação das crianças para um mundo sustentável**. São Paulo: Cultrix, 2006.
- FREIRE, P. **Educação e mudança**. 24. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2001.
- JIMÉNEZ-ALEIXANDRE, M. P. La catástrofe del Prestige: racionalidad crítica versus racionalidad instrumental. **Cultura y Educación**, Madrid, v. 16, n. 3, p. 305-319, 2004. Disponível em: [https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/29323/mod\\_resource/content/1/La%20Cata%CC%81strofe%20del%20Prestige-%20Racionalidad%20Cri%CC%81tica%20versus%20Racionalidad%20Instrumental.pdf](https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/29323/mod_resource/content/1/La%20Cata%CC%81strofe%20del%20Prestige-%20Racionalidad%20Cri%CC%81tica%20versus%20Racionalidad%20Instrumental.pdf). Acesso em: 9 set. 2019.
- LEMKE, J. L. Investigar para el futuro de la educación científica: nuevas formas de aprender, nuevas formas de vivir. **Enseñanza de las Ciencias**, Barcelona, v. 24, n. 1, p. 5-12, 2016. Disponível em: <https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/73528>. Acesso em: 9 set. 2019.
- MORAES, M. C. **O paradigma educacional emergente**. São Paulo: Papyrus, 2002.
- MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2000.
- NUNES, A. L. de P. F.; SILVA, M. B. da. **A extensão universitária no ensino superior e a sociedade. Mal-Estar e Sociedade**, Barbacena, ano 4, n. 7, p. 119-133, jul./dez. 2011. Disponível em: <http://revista.uemg.br/index.php/malestar/article/view/60/89>. Acesso em: 9 set. 2019.
- PARANÁ. Lei nº 17.505, de 11 de janeiro de 2013. Institui no Paraná a Política Estadual de Educação Ambiental e os Sistema de Educação Ambiental e adota outras providências. **Diário Oficial do Paraná**, Curitiba, n. 8875, p. 5-7, 11 jan. 2013.
- SOARES, V. L. A. O papel social das IES: contribuição do ensino superior particular. **Revista do Centro de Estudos Sociais Aplicados**, Belém, n. 6, p. 8, out. 2003.

THE CAPE TOWN OPEN EDUCATION DECLARATION 10TH Anniversary: ten directions to move open education forward. **The Cape Town Open Education Declaration**, [s. l.], 2007. Disponível em: <https://www.capetowndeclaration.org/cpt10/>. Acesso em: 25 fev. 2018.

{11}

**RECURSOS EDUCACIONAIS  
ABERTOS E *SOFTWARES*  
LIVRES NO ENSINO DA  
MATEMÁTICA FINANCEIRA**

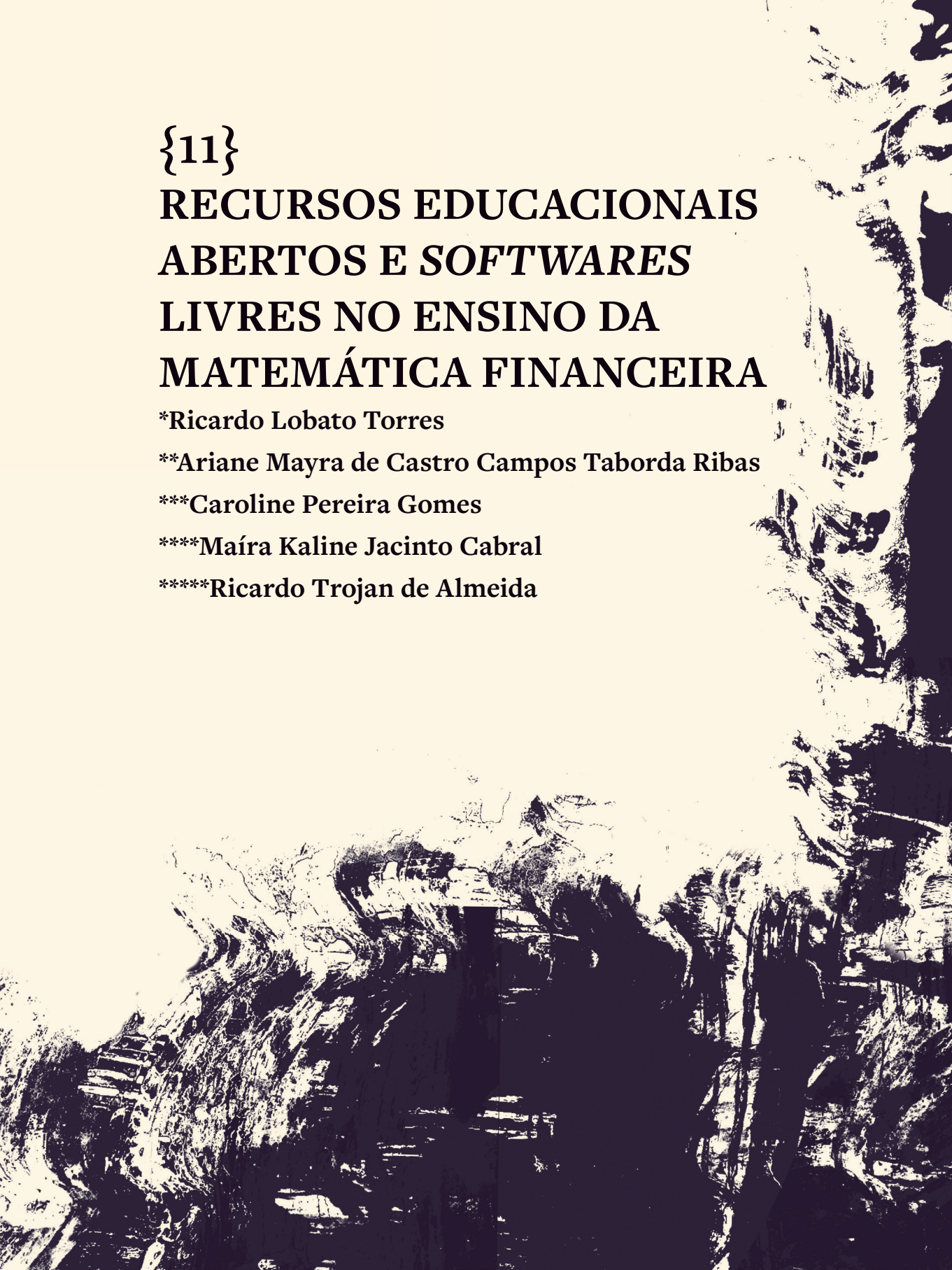
\*Ricardo Lobato Torres

\*\*Ariane Mayra de Castro Campos Taborda Ribas

\*\*\*Caroline Pereira Gomes

\*\*\*\*Maíra Kaline Jacinto Cabral

\*\*\*\*\*Ricardo Trojan de Almeida



\* Doutor em Economia da Indústria e da Tecnologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), mestre em Economia pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) e bacharel em Ciências Econômicas pela Universidade Federal do Paraná (UFPR). Atualmente é professor do Departamento de Economia (DEPECON) da UFPR e professor permanente dos Programas de Pós-Graduação em Políticas Públicas da UFPR e no Programa de Pós-Graduação em Economia. Atua, ainda, como professor colaborador no Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Governança Pública da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), sendo também, membro da Associação Brasileira de Economia Industrial e Inovação (ABEIN).

\*\* Mestranda em Administração pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) na linha de pesquisa de Tecnologia e Desenvolvimento Organizacional. Bacharel em Administração de Empresas pela UTFPR. Bolsista CAPES, com pesquisa na área de Gestão de Risco.

\*\*\* Graduada em Administração pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), tem experiência na área de Administração, com ênfase em Administração, atuando principalmente nos temas de planejamento econômico, políticas públicas e desenvolvimento regional, Nordeste e Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (Sudene).

\*\*\*\* Mestra em Mídia e Sociedade pelo Politécnico de Portalegre em Portugal, devido ao acordo de dupla diplomação da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), onde se graduou em Comunicação Organizacional. É fotógrafa e já realizou projetos de fotografias, retratando movimentos sociais, que envolvem políticas públicas de saúde, educação, mobilidade urbana, políticas raciais e de mulheres. Tem o artigo Evento de Rock Independente: O Plano de Comunicação e a Estratégia de Produção Independente Sem Recursos Financeiros, publicado pela revista Intercom, da Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação, com classificação A2, segundo a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES). Fez iniciação científica no Grupo de Estudos e Pesquisas em Trabalho, Educação e Tecnologia (GETET) do Programa de Pós-Graduação em Tecnologia e Sociedade da UTFPR.

\*\*\*\*\* Pós-graduado em Música Popular Brasileira pela Faculdade de Artes do Paraná (FAP), onde tem graduação em Música, com habilitação em licenciatura plena. Tem graduação em Administração pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), com especialização em Gestão Cultural. Já integrou o "Bayaka", grupo de música étnica, de 2006 até 2012, época em que o grupo encerrou suas atividades. Atualmente é professor da rede Estadual de Ensino do Paraná e trabalha como produtor de eventos culturais, além de saxofonista na banda Sinfônica Bento Mossurunga.



## INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta os resultados preliminares de um projeto de extensão universitária, que teve como objetivo elaborar videoaulas de curta duração para ensinar alunos de graduação a utilizarem o LibreOffice Calc para resolução de problemas de Matemática Financeira. O projeto foi desenvolvido nas dependências da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), campus Curitiba. Além do uso do *software* livre para o ensino do conteúdo didático-pedagógico, este projeto impôs o desafio de utilizar apenas *softwares* livres em todo o processo de gravação e edição de áudio e vídeo, a fim de estimular o desenvolvimento da cultura livre entre os alunos bolsistas. Outro apelo do projeto foi o uso de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) contemporâneas, como os vídeos de curta duração, que podem ser facilmente compartilhados em redes sociais (ao exemplo do YouTube) e em ambiente virtual de ensino-aprendizagem – como o Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment (Moodle) –, aliando-as ao conceito de educação aberta, isto é, proporcionando ao aluno a liberdade de acesso e planejamento de estudo de acordo com seu próprio ritmo.

Atualmente, o material está disponível em um repositório digital da própria universidade e adota uma licença aberta da Creative Commons (CC), o que garante livre acesso, uso, reprodução e até mesmo modificação do Recurso Educacional Aberto (REA)<sup>1</sup>. Uma videoaula piloto já foi apresentada aos alunos de graduação de diversos cursos (Administração, Engenharia Civil, dentre outros) no segundo semestre de 2015, junto a uma avaliação de qualidade do REA. A partir da pesquisa de opinião, houve uma série de modificações no projeto, cujos detalhes serão apresentados adiante. Convém destacar ainda que o uso de *softwares* livres para gravação e edição das videoaulas não prejudicou o resultado final do produto, isto é, as alternativas livres aos principais *softwares* proprietários para essas tarefas mostraram-se satisfatórias aos objetivos do projeto. Mais precisamente, adotou-se o uso



<sup>1</sup> O material está disponível no Repositório de Outras Coleções Abertas (ROCA), no endereço eletrônico: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br>, e pode ser encontrado utilizando-se como palavras-chave o nome dos autores ou pela temática Matemática Financeira.

de Free and Open Source Softwares (FOSS)<sup>2</sup>, de distribuição gratuita (*freewares*), pois, dada a limitação de recursos financeiros, essa seria uma alternativa de baixo custo para a consecução do projeto de extensão.

O capítulo está dividido em mais três seções após esta introdução. A segunda seção discute a união de dois conceitos propostos neste projeto: o da educação aberta com o da cultura livre. A terceira seção descreve a metodologia, os resultados preliminares e as perspectivas futuras do projeto de extensão universitária, com uma breve discussão sobre as vantagens e desvantagens dos *softwares* livres e gratuitos utilizados em sua execução. Por fim, a quarta e última seção apresenta as conclusões preliminares da experiência.

## EDUCAÇÃO ABERTA E CULTURA LIVRE

O progresso e a difusão das TICs têm alterado substancialmente os hábitos das pessoas em diferentes dimensões da vida: nas relações interpessoais, nas formas de venda e de consumo de bens e serviços, e mesmo no acesso à informação e ao conhecimento (CASTELLS, 1999). O próprio sistema de ensino e aprendizagem não fica imune a essas transformações sociais oriundas das TICs. Não compete aqui discutir os benefícios e os malefícios dessas transformações sobre a qualidade dos processos de ensino e aprendizagem, mas apenas reconhecer que essas tecnologias e hábitos modificados estão presentes no cotidiano das escolas e das universidades e que os professores não podem ficar alheios a essas mudanças culturais (MARINHO, 2002; ROJAS; RITTO; BARBOSA, 2008). Mais do que resistir a essas transformações, o que se propõe aqui, com base na experiência dos autores, é apresentar a oportunidade que se abre, tanto em função das novas tecnologias quanto em função da variedade de FOSS que se encontram à disposição da comunidade para serem aplicados no ensino e aprendizagem de vários conteúdos, sendo que o próprio aprendizado com as novas ferramentas já é, em si, uma experiência valiosa no âmbito universitário.

Educação aberta é um conceito relacionado à adoção de práticas de ensino-aprendizagem que dão maior liberdade de escolha e de acesso aos



2 Adotamos essa definição e não apenas *software* livre, porque ela se refere tanto ao uso de aplicativos que podem ser obtidos pelos usuários de maneira gratuita quanto à característica de liberdade de acesso e alteração dos códigos fontes desses aplicativos para qualquer propósito.

alunos. Em linhas gerais, pode-se destacar as seguintes características da educação aberta (SANTOS, 2012):

- a) liberdade do estudante de escolher onde estudar (casa, trabalho, universidade etc.);
- b) possibilidade de estudar por módulos, acúmulos de créditos ou outro método que permita ao estudante determinar seu ritmo de progresso;
- c) autoinstrução, isto é, possibilidade de acesso a recursos que permitam ao estudante aprender por conta própria;
- d) isenção de taxas de matrícula ou mensalidades ou ainda de processos seletivos como vestibulares, que funcionam como verdadeiras barreiras sociais à educação;
- e) provisão de REA, que consiste em todo material didático de apoio ao aprendizado, em especial, ao autoaprendizado.

Como o próprio *software* consiste em um recurso educacional, para que ele possa ser considerado aberto, seria condizente adotar aqueles aplicativos que atendessem às características da educação aberta (FANFA, 2014). Neste momento, resgata-se a definição de *software* livre elaborada por Stallman (2012), da Free Software Foundation, em que se veem muitas semelhanças e complementaridades às proposições da educação aberta. A característica principal desses *softwares* refere-se às liberdades do usuário, elencadas em quatro liberdades fundamentais:

- a) executar o programa como você desejar, para qualquer propósito;
- b) estudar como o programa funciona e adaptá-lo às suas necessidades;
- c) redistribuir cópias de modo que você possa ajudar ao próximo;
- d) distribuir cópias de suas versões modificadas a outros.

A liberdade de executar o programa, ou seja, de utilizá-lo, significa que qualquer pessoa física ou jurídica pode usufruir do *software* sem precisar da autorização do desenvolvedor. Para haver a liberdade de estudar e adaptá-lo, é necessário que o código fonte seja aberto, isto é, que esteja disponível ao usuário. Se, por algum motivo, ele não for distribuído com o programa, este deverá ser disponibilizado para *download* ou ser levado ao usuário, sem a necessidade de custos adicionais, a não ser para custear o transporte ou



a mídia. A liberdade de redistribuir refere-se à possibilidade de repassar o *software* e seu código fonte para quem desejar sem ter que pedir autorização aos autores. Por fim, a liberdade de distribuir cópias de suas versões modificadas, dando a possibilidade de toda a comunidade ter a chance de se beneficiar de suas mudanças (STALLMAN, 2012).

Convém destacar que, apesar de tanto a educação aberta quanto o *software* livre prezarem pelas liberdades de seus públicos, o objeto e as definições de liberdades são peculiares, não devendo, portanto, ser tomados como sinônimos, ainda que haja um grande ponto de tangência entre os conceitos.

Na condição de usuários, tanto os alunos bolsistas do projeto de extensão, quanto o público-alvo, os alunos de graduação, usufruirão exclusivamente da liberdade de executar o programa como desejarem, para qualquer propósito. Mais do que isso, executá-lo de maneira gratuita, o que garante o acesso a todos os interessados, nos casos de *softwares* livres e gratuitos. Essa distinção é importante porque, na concepção de *software* livre, o acesso pode ser ou não gratuito. O que faz um *software* livre não é o seu preço de aquisição, mas a liberdade de usar, modificar, reproduzir e distribuí-lo como bem entender o usuário (MOTA, 2014).

Por fim, interessa apresentar o que se convencionou chamar de cultura livre. Trata-se uma filosofia que advoga a liberdade para a distribuição e modificação de obras criativas, o que inclui livros, músicas, figuras, dentre outros (LEMONS; BRANCO JÚNIOR, 2009; LESSIG, 2004). Uma das iniciativas mais promissoras da cultura livre são as licenças da CC, uma organização social sem fins lucrativos, com sede nos Estados Unidos da América (EUA), que procurou elaborar licenças padronizadas para obras culturais sob a filosofia de *copyleft*, isto é, uma forma de usar a legislação sobre direitos autorais para promover a liberdade de distribuição, reprodução e modificação sem a necessidade de autorização expressa do autor. Essas licenças já estão traduzidas para o português e a instituição responsável no Brasil é o Centro de Tecnologia e Sociedade da Fundação Getúlio Vargas (CREATIVE COMMONS BRASIL, 2018).

Nesse sentido, o projeto procurou aliar a filosofia da cultura livre com a filosofia da educação aberta, por meio do uso de *softwares* livres e gratuitos, com a elaboração de obras criativas (material didático, em forma de videoaulas) com uma das licenças da CC (especificamente, foi adotada

a licença CC BY-SA, que permite que a obra seja reproduzida, modificada e até mesmo comercializada, desde que seja dado o crédito aos autores e que a obra derivada adote a mesma licença). Além disso, segundo afirmou o professor Ronald da Costa, no 16.º Fórum Internacional de *Software* Livre (FISL), as tecnologias abertas podem ajudar a trazer a sociedade para dentro da escola, proporcionando um diálogo, pois o processo educacional é de participação social. Ele comentou também que a grande sacada do *software* livre aliado à educação é a filosofia de colaboração, em que há possibilidade do estímulo ao protagonismo dos alunos e professores (SANTANA, 2015).

## **RESULTADOS**

Nesta seção, apresentam-se os materiais e métodos utilizados na elaboração do REA e os resultados obtidos com sua aplicação. Dividida em três subseções, a primeira contextualiza o projeto no âmbito do ensino e a segunda apresenta os recursos, materiais e métodos aplicados na elaboração do REA. A terceira e última subseção apresenta resultados de percepção prévia dos usuários.

### **MATEMÁTICA FINANCEIRA: ENSINO E EXTENSÃO**

A Matemática Financeira envolve um conjunto de conhecimentos técnicos e aplicados que são fundamentais para a formação do administrador. Dentre algumas aplicações da Matemática Financeira estão a atualização monetária (inflação) de fluxos de caixa, atualização atuarial (direitos trabalhistas, dívidas), financiamento e crédito, retorno sobre investimento, aplicações financeiras, análise de investimentos, estudo de viabilidade econômica e financeira. Grande parte da bibliografia do curso complementa o ensino da matéria com instruções de uso de ferramentas de apoio, como a calculadora financeira HP12c e a planilha eletrônica Microsoft Office Excel. O uso dos recursos eletrônicos para a administração financeira é parte integrante da formação profissional dos futuros bacharéis em Administração, sendo competência essencial para o seu desempenho no mercado de trabalho. Além disso, outros profissionais possuem disciplinas relacionadas em sua grade obrigatória, como na Engenharia Civil e em outras engenharias.

Convém reconhecer, no entanto, a existência de uma barreira à ampla difusão, representada pelo padrão imposto pelos *softwares* proprietários, vinculados à organizações com fins lucrativos, que dificultam o acesso tanto dos alunos quanto dos professores. O custo de licença para a aplicação em laboratório ou mesmo em computadores pessoais pode tornar difícil e, às vezes, até inviabilizar a adoção de aplicativos de referência no mercado, que em muitos casos são essenciais para a formação profissional dos alunos. Tais custos podem ser impeditivos, principalmente, no âmbito da educação pública, que enfrenta sérias restrições orçamentárias.

Considerando, ainda, que o Departamento Acadêmico de Gestão e Economia (DAGEE) da UTFPR dispõe de apenas um laboratório de informática com, aproximadamente, 30 computadores, e que a disciplina de Matemática Financeira comporta, em média, 45 alunos matriculados, torna-se difícil, do ponto de vista didático-pedagógico, o ensino de qualidade dessas ferramentas eletrônicas. Mas o processo de aprendizado desses instrumentos é mais eficiente quando o aluno se envolve diretamente, por meio da prática e da resolução de exercícios-problema. Para que esse método fosse viável, seria preciso que todos os alunos tivessem condições de levar um *notebook* pessoal para a sala de aula.

Assim, visando à democratização do acesso à educação e considerando que nem todos os alunos possuem recursos financeiros para adquirir uma calculadora financeira e levar notebooks para a sala de aula, este projeto propôs um caminho alternativo para os processos de ensino e aprendizagem dessas ferramentas digitais. Desse modo, além de suprir essas carências de infraestrutura da universidade pública e ampliar o acesso ao conhecimento com o auxílio das TICs, o projeto propôs sendo foco nos *softwares* livres e gratuitos, que têm um papel social importante de inclusão digital (SILVEIRA, 2005).

O conteúdo das séries de videoaulas consiste, basicamente, na apresentação de como utilizar o LibreOffice Calc para resolver operações básicas de Matemática Financeira, pelo assistente de funções ou inserindo diretamente as fórmulas nas planilhas eletrônicas. Além disso, a videoaula inicial faz uma breve revisão conceitual para estabelecer convenções que serão adotadas nas videoaulas seguintes. Convém destacar que não se trata de um curso completo e abrangente de Matemática Financeira,

mas de um material complementar à disciplina ofertada presencialmente. Assim, o público-alvo fica restrito àqueles que têm, pelo menos, noções básicas de Matemática Financeira.

Destaca-se ainda uma vantagem na escolha do LibreOffice Calc para a apresentação do conteúdo do REA. Todas as funções utilizadas nas videoaulas são aplicáveis a outros *softwares* proprietários, como Microsoft Office Excel, de tal maneira que o REA acaba atendendo a um público mais amplo, isto é, àqueles que não podem pagar por uma licença e, assim, podem recorrer à alternativa gratuita, e àqueles que já possuem o *software* proprietário, principalmente porque, no âmbito das empresas e outras organizações públicas e privadas, a maioria delas utiliza o Microsoft Office Excel como principal ferramenta de trabalho.

## METODOLOGIA DE TRABALHO

O projeto estabeleceu quatro etapas de trabalho, conforme descrito a seguir:

- a) **1.ª etapa:** capacitação dos bolsistas, pelo estudo dirigido de gravação e edição de videoaula, além da resolução de exercícios a serem usados como exemplos no material didático. Essa atividade foi concluída no segundo semestre de 2015;
- b) **2.ª etapa:** gravação, edição, revisão e disponibilização das videoaulas e elaboração das videoaulas pelos bolsistas extensionistas, sob supervisão e revisão do professor proponente, abrangendo todo o conteúdo da disciplina de Matemática Financeira. Essa atividade foi concluída no final do primeiro semestre de 2016;
- c) **3.ª etapa:** preparação de material didático complementar com trabalho em conjunto da equipe do projeto para preparação do material didático para o curso presencial, o que inclui uma apostila digital, apresentação (LibreOffice Impress), exercícios e avaliação. Essa atividade foi concluída em meados do segundo semestre de 2016;
- d) **4.ª etapa:** disponibilização de todo o recurso didático em Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem (AVEA) da universidade, que utiliza o Moodle para ministrar diversos cursos semipresenciais e presenciais.

Assim, ao término do projeto, os REA foram disponibilizados no AVEA da instituição e servem como material de apoio às disciplinas presenciais ofertadas na universidade. Além disso, os REA ficaram arquivados no ROCA da UTFPR, tornando-os acessíveis para a comunidade em geral.

A gravação e edição do material foi realizada nas dependências da UTFPR, campus Curitiba, no estúdio de gravação. Os equipamentos (*hardwares*) utilizados na produção das videoaulas eram particulares (*notebooks*, câmeras, microfones e smartphones), pertenciam aos membros da equipe, embora a universidade disponha de tais equipamentos. Todo o processo de captação e edição de áudio e vídeo foi realizado com o auxílio de *softwares* livres, conforme descrição no Quadro 1.

Quadro 1 - Relação de *softwares* utilizados na produção das videoaulas

Nome do <i>software</i>	Função do <i>software</i>
Gravador de voz (disponível para Android, distribuição gratuita)	Gravação de voz
Music Maker Jam (disponível para Android, distribuição gratuita)	Composição musical (trilha sonora)
Kazam ( <i>software</i> livre e gratuito para Linux)	Captação de imagem (vídeo) da tela do computador
Kdenlive ( <i>software</i> livre e gratuito para Linux)	Edição de vídeo
Audacity ( <i>software</i> livre e gratuito para Linux)	Edição de áudio
LinuxMint 17 KDE (sistema operacional livre e gratuito)	Sistema operacional
LibreOffice Calc ( <i>software</i> livre e gratuito para Linux e Windows)	Editor de planilha eletrônica

Fonte: Autoria própria.

O processo de gravação foi dividido em três etapas: pré-produção, produção e pós-produção. A primeira situou-se na preparação do roteiro e decupagem, ou seja, divisão do roteiro em cenas. A etapa de produção consistiu na captação de imagens e áudio, de acordo com os roteiros preestabelecidos. A terceira etapa, de pós-produção, focou na edição do vídeo, produção de cena de abertura e de encerramento (com créditos) e elaboração de trilha sonora de início e fim, bem como dos elementos textuais, como nome do apresentador e filiação institucional.

Antes da produção definitiva da série de videoaulas, realizou-se uma gravação de um vídeo-piloto para que pudesse ser avaliado pelo público-alvo.

A pesquisa continha questões relacionadas à qualidade do áudio, do vídeo, da didática e do uso dos recursos tecnológicos (LibreOffice Calc) e abria espaço para comentários e sugestões. De um universo de aproximadamente 150 alunos, foram obtidas 15 respostas. Os resultados, em geral, foram satisfatórios, mas o que chamou a atenção foi a reclamação sobre o tempo de duração do vídeo (aproximadamente 19 minutos). Com base nesse feedback, projetou-se uma revisão dos roteiros para que cada videoaula tivesse duração máxima de 7 minutos. Como resultado do processo de produção, obtivemos uma série de 10 vídeos com duração média de 4 minutos. Os vídeos se tornaram mais objetivos para que os alunos se concentrassem e focassem toda a atenção ao vídeo. Espera-se, com isso, obter uma maior atratividade do REA.

Segundo Jakobson (1995), além da mensagem, o ato da fala envolve o emissor, o receptor, o tema da mensagem e o código utilizado. Esses são elementos fundamentais para uma melhor compreensão do que está sendo comunicado, e todos esses elementos devem ser conhecidos pelos envolvidos, principalmente, o código, pois é a partir dele que se compreende a mensagem. Por isso, no caso das videoaulas de Matemática Financeira, foi fundamental estabelecer uma linguagem comum para a compreensão do código, isto é, dos conceitos e siglas que seriam utilizados na série. Assim, uma videoaula inaugural, com a apresentação desses códigos, foi elaborada antes de adentrar propriamente no conteúdo principal, que é o uso do LibreOffice Calc para a resolução de problemas.

Além disso, outras melhorias foram propostas: divisão do conteúdo em módulos, isto é, cada vídeo aborda uma temática específica, a fim de atender os preceitos da educação aberta (aprendizagem modular); alternância de imagem entre a apresentação do narrador (captação de imagem na introdução do vídeo da pessoa) e a apresentação da resolução do problema no LibreOffice Calc (captação da tela do computador), a fim de deixar as videoaulas mais dinâmicas. Trabalhou-se também na melhoria da qualidade do áudio e do vídeo que, na versão final, sofreram aprimoramentos substanciais quando comparados ao vídeo-piloto, o que foi possível graças a um maior cuidado, tanto na captação, quanto na edição.

As videoaulas foram gravadas em diversas cenas, que continham uma rápida apresentação do conteúdo de cada vídeo na cena um, depois todas as outras cenas foram gravadas diretamente na área de trabalho do computador, mostrando o problema sendo resolvido no LibreOffice Calc. Para captação das imagens da primeira cena de cada vídeo, utilizou-se uma câmera semiprofissional. As outras cenas, com resolução dos exemplos no LibreOffice Calc, foram gravadas com o Kazam, *software* livre e gratuito que faz captação diretamente da área de trabalho e grava em alta resolução de imagem (*full high definition* – HD), gerando maior qualidade no vídeo.

Segundo Carvalho (2007), a trilha sonora deve ser dividida em três elementos importantíssimos para um ouvir analítico e maior envolvimento do espectador, sendo esses elementos: não figurativa, ou seja, a música; figurativa, que são os ruídos e tudo que compõe o ambiente, em que se está gravando a aula; por fim, a representativa, que é a voz. Esses elementos compõem a trilha sonora da videoaula, tornando-a mais atrativa e menos propensa à perda de foco na tela por parte do espectador, buscando-se a sensação de presença em sala de aula, com a expectativa de gerar uma melhor compreensão do conteúdo exposto.

No momento das gravações foi necessário captar dois elementos da trilha sonora, sendo estes a voz, que é representativa, e os ruídos do ambiente, que são figurativos. Os ruídos, no entanto, para os propósitos do projeto, foram eliminados por dois mecanismos: primeiro, pela gravação em estúdio, com isolamento acústico e uso de microfone de lapela com abafador, sendo que o áudio foi captado por um aplicativo de *smartphone*, separadamente da captação da tela e da imagem do apresentador; segundo, pelo tratamento em *software* de edição para tornar o som da voz do apresentador mais limpa. Para possibilitar a sincronização do áudio com o vídeo, ambos foram captados simultaneamente.

Na pós-produção, acrescentou-se o último elemento da trilha sonora, a música, elemento não-figurativo, sendo produzida à parte em estúdio, com o uso de um *software* para *smartphone*, conforme destacado no Quadro 1, depois adicionada no processo de edição e finalização do vídeo.

O projeto em questão teve basicamente o custo da mão de obra, que foi financiada pela própria universidade, por meio de bolsas de extensão a alunos de graduação. Para a captação de imagens, foi utilizado o estúdio da



instituição, com câmeras semiprofissionais. Para a captação de áudio, foram usados microfones de pequeno porte, específicos para voz e celular. Toda a edição foi feita com a utilização de ferramentas do sistema operacional Linux. Naturalmente, a proposta exigiu conhecimento da linguagem audiovisual e operacional por conta dos editores dos materiais.

A lógica de edição cinematográfica faz sua parte, facilitando a transposição de comandos entre os aplicativos de edição. Em cada *software*, as ferramentas são diferenciadas. O usuário pode até estranhar a interface, atalhos e comandos, entretanto, não estará fadado ao fracasso devido ao desconhecimento. Há sempre tutoriais disponíveis na *web*. Ou seja, o compartilhamento de informações entre aqueles que utilizam e aqueles que desenvolvem os sistemas e programas livres é dinâmico, o que contribui para que haja uma consonância entre as necessidades dos usuários e os produtos disponibilizados pelos desenvolvedores (LESSA; CASSETARI, 2012).

Neste projeto, não utilizamos programas tradicionais como o Adobe Photoshop, pois adotamos outra possibilidade livre, como a utilização do Gimp. Para o áudio, o *software* livre utilizado foi o Audacity. Para a edição das videoaulas, adotou-se o Kdenlive ao invés do Pro Tools. Como era de esperar, há benefícios e prejuízos em relação aos *softwares* de referência. Pelo que constam nas edições da revista LibreOffice Magazine (MARTINELLI, 2015; HEATH, 2016), os usuários das alternativas livres têm apontado mais benefícios do que prejuízos, o que é mais um ponto favorável à cultura livre. Além disso, as mais novas atualizações de cada programa mostram que estão a superar as versões proprietárias, haja vista a contínua interação entre usuários e desenvolvedores.

Ao final, esses aplicativos se apresentaram duplamente vantajosos: promoveram o aprendizado dos alunos envolvidos com novas ferramentas e apresentaram custo zero de aquisição para a equipe do projeto, sem qualquer prejuízo em relação ao trabalho final, isto é, todos os recursos necessários para a produção do REA estavam disponíveis nos *softwares* utilizados.

Durante a elaboração das videoaulas, o uso destes recursos permitiu baixar o custo de produção e democratizar o acesso aos recursos educacionais. É de grande valia o incentivo de instituições como a UTFPR para a produção de tais materiais. Os *softwares* livres e gratuitos ganham respaldo para serem desenvolvidos e são colocados em prol da sociedade por meio do

conhecimento acadêmico. Enfim, novas formas de pensar implicam novas formas de produção de recursos didáticos.

## DA RECEPÇÃO DO REA

Embora a avaliação da receptividade do REA, em sua versão final, pelos alunos de graduação ainda esteja por ser feita, uma vez que as videoaulas foram recentemente disponibilizadas, apresentam-se alguns resultados preliminares tendo como referência a pesquisa realizada no final de 2015, baseados no vídeo-piloto, lembrando que as críticas foram consideradas na produção final.

A Tabela 1 apresenta os resultados da pesquisa com os alunos quanto à qualidade técnica da videoaula-piloto. Como foi possível observar, no geral, o material foi bem avaliado, havendo considerações em relação ao uso de marcação com cores, que posteriormente foi descartada, e a percepção de ruídos e chiados, problemas estes que também foram solucionados para a versão final do REA.

Tabela 1 - Avaliação da qualidade técnica da videoaula-piloto

Questão	Sim (%)	Não (%)
A imagem está com boa resolução?	100	-
Os textos e dados apresentados em tela estão com tamanhos de fontes adequados?	100	-
O recurso de marcação de cores foi utilizado convenientemente?	91	9
O volume do áudio está adequado?	100	-
O áudio possui chiados ou ruídos?	37	63

Fonte: Autoria própria.

Já a Tabela 2 apresenta os resultados da pesquisa quanto à qualidade do conteúdo da videoaula-piloto. Cabe chamar a atenção para o fato de que nesta questão havia a possibilidade de o aluno marcar mais de um item e, além disso, de não marcar nenhum, o que justifica o fato de os percentuais

não totalizarem 100%. A forma de abordagem, conteúdo e os exemplos utilizados foram, via de regra, bem avaliados, e poucas alterações a esse respeito foram realizadas para a versão final do REA.

Tabela 2 - Avaliação do conteúdo da videoaula-piloto

Sobre o conteúdo (pode-se assinalar mais de uma opção):	%
Foi explicado de maneira confusa	-
Foi explicado de maneira satisfatória	55
Foi explicado de maneira excelente	18
Eu entendi o conteúdo abordado	64
Eu não entendi o conteúdo abordado	-
O assunto foi abordado de maneira superficial	-
O assunto foi abordado de modo satisfatório	46
O assunto foi plenamente abordado	-
Os exemplos trabalhados ajudaram na compreensão do conteúdo	55
Os exemplos trabalhados não ajudaram na compreensão do conteúdo	-

Fonte: Autoria própria.

Na Tabela 3, estão apresentados os resultados da avaliação geral da videoaula-piloto. Como se observa, 80% dos alunos entrevistados consideraram o material bom e perfeito e 20% o consideraram como normal, não havendo nenhuma avaliação para péssimo ou ruim. Esse resultado positivo, no entanto, não impediu que a equipe empreendesse esforços para realizar melhorias técnicas e didático-pedagógicas para a versão final do REA.

Tabela 3 - Avaliação geral da videoaula-piloto

Avaliação	Percentual
Péssimo	-
Ruim	-
Normal	20
Bom	60
Perfeito	20

Fonte: Autoria própria.

Transcrevemos a seguir os três principais comentários sobre a videoaula:

- O vídeo ficou cansativo. O narrador dos exercícios chama, às vezes, de exercícios e, às vezes, de exemplo.
- Algumas vezes o áudio fica como se estivesse abafado e outras tem um pouco de chiado. Tem muita explicação, o vídeo é muito longo para algo tão simples e poderia ser feito em bem menos tempo.
- Gosto muito das videoaulas feitas pelo Departamento de Física da Unicamp, vale a pena dar uma olhada.

Apesar do baixo retorno da pesquisa face ao número de pessoas solicitadas a respondê-la (15 em um universo de 150), essa etapa intermediária de avaliação foi de suma importância para o processo de produção do REA, que sofreu melhorias substanciais como resposta à percepção dos alunos diante do primeiro material.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Para os propósitos deste projeto de extensão universitária, que consistiu basicamente na elaboração de videoaulas para ensinar os alunos de graduação a utilizarem o LibreOffice Calc para resolver problemas de Matemática Financeira, o uso exclusivo de FOSS no próprio processo de gravação e edição audiovisual cumpriu integralmente suas funções. Como discutido neste capítulo conclusivo, as barreiras do desconhecimento do uso de FOSS, bem como o conhecimento prévio do uso de *softwares* proprietários, como Microsoft Office Excel, Adobe Photoshop, Adobe Premiere, dentre outros, não são intransponíveis. No entanto, há de se reconhecer sua existência e sua força, uma vez que os alunos de graduação já são iniciados no decorrer de sua vida universitária a utilizá-los, induzidos pelos próprios professores, usuários habituais desses *softwares*.

O maior custo da adoção de FOSS na vida universitária, assim como na vida profissional, é de natureza subjetiva, embora poderosa: trata-se do custo da mudança. O custo de desaprender e reaprender. Mas, uma vez superada essa barreira, o aprendizado resultante desse processo de mudança cultural torna-se irreversível. A qualidade dos trabalhos oriundos do uso de

FOSS pode ser tão boa e, às vezes, superior à proporcionada pelos *softwares* proprietários. E, a partir desse momento, não há mais por que pagar pelo que pode obter gratuitamente. Trata-se de uma forma fundamental de emancipação dos cidadãos, em que a universidade pode contribuir ativamente para sua formação.

A plena avaliação dos resultados do REA ainda depende de nova rodada de pesquisa junto aos usuários finais, os alunos de graduação. No entanto, o uso de *softwares* livres e gratuitos, tanto na produção do REA quanto no seu conteúdo, já apresenta uma série de vantagens que permitem incorporar, gradativamente, o conceito de educação aberta como um meio de ampliar a formação profissional não só dos estudantes regularmente matriculados na universidade, como também atender a comunidade em geral.

Os autores agradecem as colaborações de Mike Hebert Bermel, profissional em tecnologia da informação (TI), usuário de Linux e *software* livre há 20 anos, especialista em autoatendimento, que contribui regularmente com divulgação, resolução de problemas e migração de ambientes para *software* livre.

## REFERÊNCIAS

- CARVALHO, M. A trilha sonora do cinema: proposta para um “ouvir” analítico. **Caligrama**, São Paulo, v. 3, n. 1, p. 1-12, abr. 2007. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/caligrama/article/view/65388>. Acesso em: 23 out. 2018.
- CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. 2. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1999.
- CREATIVE COMMONS BRASIL. Sobre. 2018. Disponível em: <https://br.creative-commons.org/sobre/>. Acesso em: 23 out. 2018.
- FANFA, M. S. **Colaboração, cultura e educação aberta na produção de vídeo e cinema**. 2014. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Comunicação Social: Produção Editorial) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2014. Disponível em: <http://repositorio.ufsm.br:8080/xmlui/handle/1/921>. Acesso em: 23 out. 2018.
- HEATH, N. Livrando-se do Microsoft Office? **LibreOffice Magazine**, Rio de Janeiro, v. 4, n. 24, p. 27-34, out. 2016
- JAKOBSON, R. **Linguística e comunicação**. 15. ed. São Paulo: Cultrix, 1995.
- LEMOES, R.; BRANCO JÚNIOR, S. V. Copyleft, software livre e Creative Commons: a nova feição dos direitos autorais e as obras colaborativas. **Revista de Direito Administrativo**, Rio de Janeiro, v. 243, p. 148-167, jan. 2009. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rda/article/view/42557>. Acesso em: 23 out. 2018.
- LESSA, B.; CASSETTARI, M. O pré-cinema e suas redescobertas na contemporaneidade: um estudo comparado. **Anagrama**, [s. l.], v. 5, n. 4, p. 1-14, 2012. Disponível em: <http://www.revistas.usp.br/anagrama/article/view/35656>. Acesso em: 23 out. 2018.
- LESSIG, L. **Free culture: how big media uses technology and the law to lock down culture and control creativity**. New York: The Penguin Press, 2004. Disponível em: [www.free-culture.cc/freeculture.pdf](http://www.free-culture.cc/freeculture.pdf). Acesso em: 23 out. 2018.
- MARINHO, S. P. Tecnologia, educação contemporânea e desafios ao professor. In: JOLY, M. C. R. A. (org.). **Tecnologia no ensino: implicações para aprendizagem**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2002. p. 41-62.
- MARTINELLI, G. LibreOffice em escritórios de advocacia. **LibreOffice Magazine**, Rio de Janeiro, v. 2, n. 17, p. 5-8, jun. 2015.
- MOTA, C. F. A. **Software livre/open source vs. software proprietário na educação: o caso de estudo de uma escola do 2.º e 3.º ciclos**. 2014. Dissertação (Mestrado em Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação) – Universidade Portucalense, Porto, 2014. Disponível em: <http://repositorio.uportu.pt/xmlui/handle/11328/1317>. Acesso em: 23 out. 2018.

- ROJAS, A.; RITTO, A. C. A.; BARBOSA, A. C. C. O software livre para o ensino da matemática em instituições de ensino superior – uma tecnologia social. **Cadernos do IME: Série Informática**, Rio de Janeiro, v. 25, p. 15-26, jul. 2008. Disponível em: <http://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/cadinf/article/view/6510>. Acesso em: 23 out. 2018.
- SANTANA, A. E. **Entenda os benefícios do software livre na educação**. 2015. Disponível em: <http://www.ebc.com.br/tecnologia/2015/07/entenda-os-beneficios-do-software-livre-na-educacao>. Acesso em: 23 out. 2018.
- SANTOS, A. I. Educação aberta: histórico, práticas e o contexto dos recursos educacionais abertos. In: SANTANA, B.; ROSSINI, C.; PRETTO, N. L. (org.). **Recursos educacionais abertos: práticas colaborativas e políticas públicas**. Salvador: Edufba, 2012, p. 71-89. Disponível em: <http://aberta.org.br/livrorea/artigos/wp-content/uploads/2012/05/REA-santos.pdf>. Acesso em: 23 out. 2018.
- SILVEIRA, S. A. Inclusão digital, software livre e globalização contra-hegemônica. **Parcerias Estratégicas**, Brasília, v. 10, n. 20, p. 421-446, jun. 2005. Disponível em: [http://files.lnandrade.webnode.com/200000338-b6087b8f60/Inclusaodigital\\_1.pdf](http://files.lnandrade.webnode.com/200000338-b6087b8f60/Inclusaodigital_1.pdf). Acesso em: 23 out. 2018.
- STALLMAN, R. **O que é o software livre?** Free Software Foundation. 2012. Disponível em: <http://www.gnu.org/philosophy/free-sw.html>. Acesso em: 5 set. 2018.





## ÍNDICE REMISSIVO

### A

---

#### Acesso à Educação

279

#### Autonomia

60, 61, 71, 84, 89,

98, 114, 204, 209

#### Acessibilidade

99

#### Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA)

226

#### Acolhimento

230

#### Alfabetização

253, 254, 255, 269

#### Abordagem para o ensino de funções

195

#### Ambiente multimídia

196

#### Ambiente Moodle

230, 243, 244

#### Ambiente Virtual de Ensino e Aprendizagem (AVEA)

280

### B

---

#### Biodiversidade

215, 261

### C

---

#### Capacitação

63, 270, 282

#### Cidadania

172

#### Ciências da Natureza

202, 203, 209, 210, 214, 218, 219

#### Coletivo seres-humanos-com- mídias

183, 195

#### Comportamento das funções

195

#### Conceitos matemáticos

154, 158, 159

#### Conhecimento docente

141, 143, 245

#### Construções mentais

195

#### Conteúdo matemático

143, 246

#### Continuidade

23, 109, 245, 246, 262

#### Coordenadas

72, 154

## **Cultura livre**

274, 275, 277, 284

# **D**

---

## **Desenvolvimento cognitivo**

132, 147

## **Desenvolvimento de atividades**

132, 172

## **Dinâmicas**

9, 60, 170, 171, 282

## **Diversidade**

111, 141, 143, 191, 211,

213

# **E**

---

## **Edição**

63, 73, 75, 76, 77,

79, 79, 81, 83, 83,

85, 87, 88, 89, 187,

274, 280, 281, 282, 283,

284, 287

## **Educação do Campo**

9, 202, 203, 204, 205,

206, 207, 208, 209, 210,

214, 218, 219

## **Educação Inclusiva**

8, 60, 61

## **Elementos adicionais**

257

## **Ensino de Matemática**

138, 139, 142, 144, 148,

152, 157, 159, 161, 167,

169, 170, 171, 173, 205,

208

## **Equipamentos**

81, 88, 171, 226, 281

## **Espaço virtual de aprendizagem**

35

## **Estúdio de gravação**

281

## **Exercícios**

232, 280, 287

## **Exposição**

84, 90, 112, 114, 225,

234, 244

# **F**

---

## **Formação continuada**

34, 140, 224, 225, 227,

234, 243, 246

## **Formação de professores**

8, 106, 141, 143, 225

## **Formação docente**

169

# **G**

---

## **GeoGebra**

145, 153, 153, 154, 161, 163,

164, 165, 167, 168, 170, 180, 181,

182, 190, 191, 195

## **Geometria**

153, 154, 155, 157, 160, 163,  
164, 165, 168, 173, 202, 211,  
211, 213, 214, 215

## **Geometria Euclidiana**

202, 213, 215

## **Gravação**

74, 83, 181, 274, 280,  
281, 282, 283, 287

## **I**

---

### **Impacto Ambiental**

214, 218

### **Inclusão**

47, 48, 49, 60, 63,  
183, 279

### **Integração**

34, 35, 71, 75, 85,  
87, 88, 89, 125, 146,  
187, 259, 268

### **Interatividade**

48, 105, 121, 180, 185,  
189, 191, 195, 227, 255

### **Interdisciplinaridade**

9, 207, 212, 259, 262,  
269

### **Interlocução**

34, 52, 82, 86, 244

## **L**

---

### **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**

226

### **LibreOffice Calc**

274, 279, 280, 281, 282,  
283, 287

### **Linguagem audiovisual**

185, 284

### **Lousa Digital**

8, 167, 180, 181, 183, 186, 188, 189, 190

## **M**

---

### **Material didático**

36, 49, 50, 79, 90,  
106, 107, 180, 255, 276,  
277, 280

### **Medição**

202, 211, 213, 214, 216,  
218

### **Melhorias técnicas**

286

### **Modalidade a distância**

67, 232, 246

### **Moodle**

8, 33, 36, 37, 38, 42, 44, 45, 49, 50, 51,  
63, 74, 76, 77, 78, 84, 86, 87, 88, 167,  
224, 225, 226, 227, 228, 230, 234, 243,  
244, 245, 246, 256, 260, 276, 282

## **N**

---

### **Neurocognitiva**

120, 121, 128

### **Níveis de dificuldade**

156, 257

### **Nível de ensino**

228

## **O**

---

### **Objeto de Aprendizagem (OA)**

107, 164, 180, 190

### **Ontológica**

244

## **P**

---

### **Participação dos alunos**

52, 195

### **Percepção Espacial**

218

### **Política Nacional de Educação**

255

### **Políticas educacionais**

66

### **Políticas públicas**

68

### **Poluição**

50, 213

### **Pós-produção**

281, 283

### **Práticas pedagógicas**

44, 46, 49, 89, 142,

204

### **Processo de ensino e aprendizagem**

52, 92, 98, 114

### **Produção de vídeo**

188

### **Programação**

83, 158, 180, 257, 261

### **Público infantil e adulto**

256, 265

## **R**

---

### **Racionalidades Matemáticas**

219

### **REA proposto**

257

### **Receptividade do REA**

285

### **Recursos educacionais abertos (REA)**

14, 32, 60, 98, 252

### **Recursos Naturais**

254

### **Recursos visuais e gráficos**

259

### **Relações Culturais**

214

### **Representação Gráfica**

125, 202, 204, 209, 210,  
211, 212, 215, 218

### **Resolução de problemas**

62, 65, 142, 145, 229,  
230, 274, 282, 288

### **Ressignificação**

164, 173, 204, 245

### **Roteiro**

281, 282

## **S**

---

### **Saberes construídos coletivamente**

245

### **Sequência temporal**

257

### **Softwares específicos**

194

### **Softwares livres**

8, 19, 166, 274, 275,  
277, 279, 281, 284, 288

## **T**

---

### **Tecnologia Educacional**

8, 10, 63, 181

### **Tempo formativo**

246

### **Temporalidade**

244, 245, 246, 246

### **Territorialidade**

202, 204, 210, 214, 219

### **Território**

202, 213, 214, 215, 218

### **Transformação de Paisagens**

202

### **Trilha sonora**

281, 283

## **V**

---

### **Vermicompostagem**

252, 253, 254, 255, 256,  
257, 258, 262, 268, 269

### **Vermitecnologia**

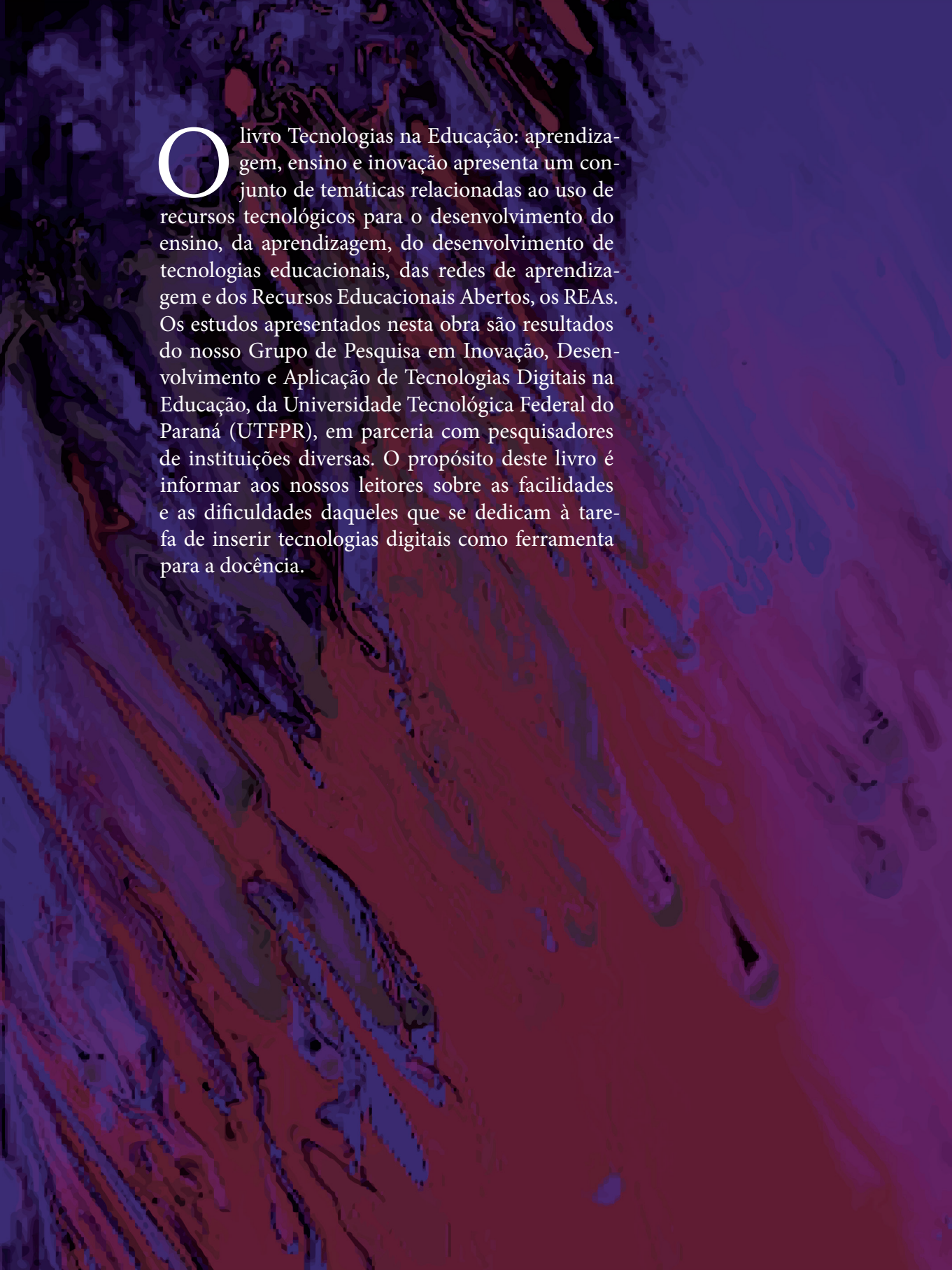
252, 253, 255, 257

TÍTULO	Tecnologias na educação: aprendizagem, ensino e inovação
FORMATO	18 x 24 cm
TIPOGRAFIA	FreightText Pro   Joshua Darden   The Freight Collection
LICENÇA	CC BY-NC-ND

**EDUT**FPR Este livro, produzido pela EDUTFPR, é financiado com recurso público e visa à ampla e democrática disseminação do conhecimento. Esta edição promove o ODS 4 Educação de qualidade, que tem o intuito de assegurar a educação inclusiva, equitativa e de qualidade para todos, envolvendo docentes e discentes em sua produção e promovendo diversas oportunidades de aprendizagem ao longo da vida. Além disso, é favorável à preservação de árvores e diminuição da pegada de carbono global.

Curitiba  
25°26'20.4"S 49°16'08.4"W  
Feito no Brasil  
Made in Brazil  
2023





O livro *Tecnologias na Educação: aprendizagem, ensino e inovação* apresenta um conjunto de temáticas relacionadas ao uso de recursos tecnológicos para o desenvolvimento do ensino, da aprendizagem, do desenvolvimento de tecnologias educacionais, das redes de aprendizagem e dos Recursos Educacionais Abertos, os REAs. Os estudos apresentados nesta obra são resultados do nosso Grupo de Pesquisa em Inovação, Desenvolvimento e Aplicação de Tecnologias Digitais na Educação, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), em parceria com pesquisadores de instituições diversas. O propósito deste livro é informar aos nossos leitores sobre as facilidades e as dificuldades daqueles que se dedicam à tarefa de inserir tecnologias digitais como ferramenta para a docência.