

GUIA do *Professor*

designed by freepik

**TECNOLOGIAS
DIGITAIS
NAS PRÁTICAS
PEDAGÓGICAS**



André Ricardo Antunes Ribeiro
Orientador: Prof. Dr. Marco Aurélio Kalinke

Uma proposta para iniciar o uso de objetos
de aprendizagem em cursos de Licenciatura
em Matemática na modalidade EAD



APRESENTAÇÃO

01

Título do Projeto: Uma proposta para iniciar o uso de objetos de aprendizagem em cursos de Licenciatura em Matemática na modalidade EAD

02

Autores: André Ricardo Antunes Ribeiro e Prof. Dr. Marco Aurélio Kalinke (Orientador)

03

Modalidade: Educação a Distância (EAD)

04

Público-Alvo: Professores e Tutores de cursos de Matemática e outras áreas

05

Créditos: Imagens: Freepik.com. Este manual utilizou recursos gráficos a partir do site Freepik.com

TERMO DE LICENCIAMENTO

Esta Dissertação e o seu respectivo Produto Educacional estão licenciados sob uma licença Creative Commons atribuição uso não-comercial/compartilhamento sob a mesma licença 4.0 Brasil. Para ver uma cópia desta licença, visite o endereço <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> ou envie uma carta para Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, California 94105, USA.



Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Ribeiro, André Ricardo Antunes


Tecnologias digitais nas práticas pedagógicas : guia do professor [recurso eletrônico] / André Ricardo Antunes Ribeiro, Marco Aurélio Kalinke.- 2020.

1 arquivo eletrônico (27 f.) : PDF ; 54,8 MB.

Modo de acesso: World Wide Web.

1. Matemática - Estudo e ensino (Superior). 2. Recursos eletrônicos de informação. 3. Ensino a distância. 4. Aprendizagem. 5. Prática de ensino. 6. Professores de matemática - Formação. 7. Conhecimento pedagógico de conteúdo - Ensino auxiliado por computador. 8. Tecnologia educacional. I. Kalinke, Marco Aurélio. II. Título.

CDD: Ed. 23 –



Este modelo se baseia nas investigações produzidas sobre as possibilidades inerentes à utilização das tecnologias digitais, mais especificamente sobre objetos de aprendizagem, durante o curso de mestrado profissional do PPGFCET na **Universidade Tecnológica Federal do Paraná**.

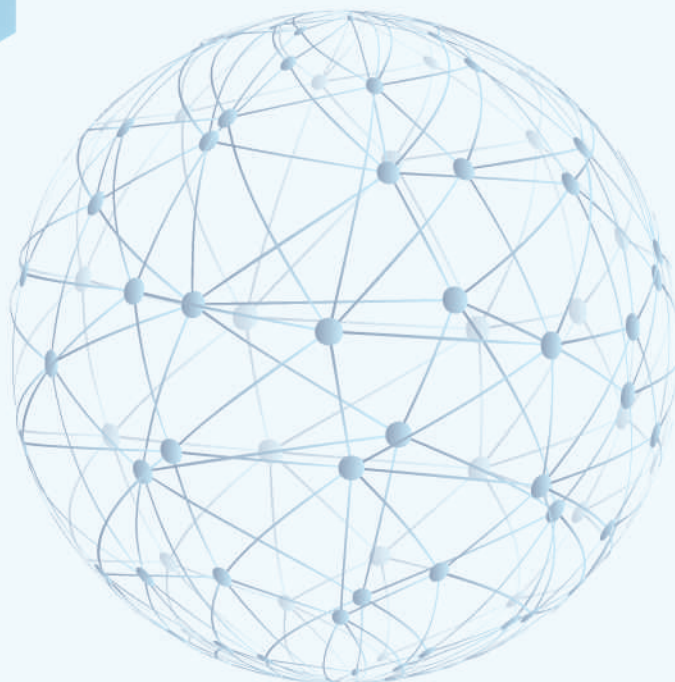
A finalidade deste produto educacional consiste em oferecer um guia com sugestões para a aplicação de objetos de aprendizagem nas práticas pedagógicas de professores de matemática e outras áreas, atuantes na modalidade EAD.

Idealizamos o desenvolvimento de uma proposta didática, a partir da pesquisa realizada, que identificou algumas demandas, como o processo de integração das TD nas práticas diárias destes profissionais de ensino.

INTRODUÇÃO

Entre as demandas que observamos, estão as questões relacionadas à ausência de cursos de formação continuada que integrem a aplicação das TD com os conteúdos matemáticos; a falta de estrutura na maioria das escolas, as quais carecem de equipamentos que suportem softwares, simuladores, ou outros recursos que promovam momentos de interação e interatividade e promovam a colaboração e a construção da aprendizagem de maneira individual ou coletiva.

Outras necessidades também foram constatadas, como a escassez de metodologias de aplicação encontradas na literatura atual, que auxiliem os docentes a adotar um modelo fundamentado em padrões reconhecidos à luz da ciência, quanto à aplicação de recursos digitais como ferramentas complementares em suas respectivas práticas de ensino.



A proposta aqui apresentada parte da premissa de oferecer informações para professores, servindo como um documento para consulta de procedimentos na aplicação e iniciação das suas práticas pedagógicas em consonância com as TD. O modelo de objeto de aprendizagem selecionado, e que será proposto como uma atividade complementar aos professores no exercício da docência, traz conteúdos que agregam valor ao aprendizado dos acadêmicos, considerando como exemplo uma disciplina escolhida na grade curricular do curso de Licenciatura em Matemática.

Como proposta metodológica, utilizaremos o modelo **TPACK**, cujo referencial teórico proposto por Mishra & Koehler (2006), considera a possibilidade de aprendizagem em consonância com as TD, integrando diferentes formas de conhecimento que sejam exploradas pelo professor em relação às suas práticas de ensino.

Cabe ao profissional de ensino fomentar a utilização do recurso indicado, por meio de atividades que permitam ao acadêmico criar possibilidades de construção de sua aprendizagem individual ou de modo coletivo, com o compartilhamento de conhecimentos adquiridos.

PROPOSTA METODOLÓGICA

O referencial teórico é o mesmo utilizado na pesquisa de mestrado, baseando-se nos resultados de investigações relativas à mediação das tecnologias digitais, resultando em fatores como reorganização intelectual (TIKHOMIROV, 1981); inteligência coletiva (LÉVY, 2015); potencialização da aprendizagem (KENSKI, 2008); pensamento matemático (BORBA; MALHEIROS & AMARAL, 2014).

Adicionamos, na proposta aqui apresentada, o modelo TPACK, como proposta metodológica de procedimentos e como uma referência adicional para os professores do curso de Licenciatura em Matemática, de modo que percebam que a utilização das TD em ações de mediação exige conhecimentos que vão além de simples operações práticas no manuseio de tecnologias.

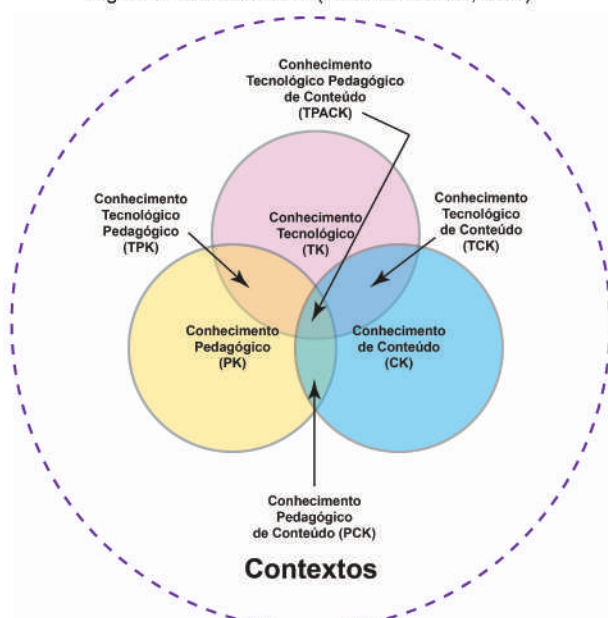
Neste caso, faz-se necessária a exigência de alguns saberes específicos para que um professor desenvolva suas aulas com esta proposta. Estes saberes estão relacionados aos tipos de conhecimento, como de conteúdo, que trata da necessidade de se dominar o conteúdo a ser ensinado; sobre o formato pedagógico, que esteja adequado à integração das TD; sobre o contexto educacional no qual está inserido e sobre as finalidades educacionais esperadas com o uso dos OA (SCHULMAN, 1987).

¹Inspirados nas idéias de Shulman (1986), pesquisadores definem o conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo (TPACK – Technological Pedagogical Content Knowledge) como o conhecimento que os professores precisam ter para ensinar com e sobre tecnologia em suas áreas disciplinares e nível escolar de atuação. Inclui questões instrucionais e de gestão de sala de aula, relações entre tecnologia e conteúdo específico, concepções e usos pedagogicamente apropriados da tecnologia (PALIS, 2010, p. 434).

designed by freepik

Partindo dessa premissa, o modelo TPACK proposto por Mishra & Koehler (2006), “utilizou como origem a concepção da Base de Conhecimento, de Shulman (1986, 1987), especificamente do Conhecimento Pedagógico de Conteúdo, concepção na qual foi explicitamente integrado o componente de Conhecimento Tecnológico” (CIBOTTO & OLIVEIRA, p. 13).

Figura 1 - Modelo TPACK (Mishra & Koehler, 2006)



Fonte: Adaptado do autor (2019)

O TPACK pode ser considerado um framework, compreendido como “um conjunto de conceitos relacionados e que explicam determinado fenômeno [...] Uma possível tradução para a expressão, seria quadro teórico” (CIBOTTO & OLIVEIRA, p. 13).

O modelo apresenta as siglas da versão em inglês e está disponibilizado conforme apresentado na Figura 1.

Powell (2014), descreve as características de três círculos que constituem a base do modelo, descritos como corpos de conhecimento.

O círculo azul, representado pelo conhecimento do conteúdo (CK), apresenta o domínio em determinado tema que um professor se propõe a ensinar, requisito básico na atividade. São teorias, conceitos e práticas vinculadas a este modelo de conhecimento.

O círculo amarelo, representado pelo conhecimento pedagógico (PK), inclui processos, métodos de ensino e de aprendizagem, objetivos e propósitos gerais que permeiam a educação. Do ponto de vista do professor, este deve estar atento à maneira como os alunos constroem seu próprio aprendizado e se questionar sobre a forma que um modelo de aula desenvolvido, pode ser adaptado para cada contexto de aprendizagem.

O círculo cor de rosa, representa o conhecimento tecnológico (TK) do professor e está relacionado à compreensão deste profissional sobre as possibilidades e restrições inerentes à utilização das TD. O professor adquire a consciência de que estes recursos podem mediar a potencialização da aprendizagem e sabe dos riscos de objetivos não serem atingidos, em caso das tecnologias serem erroneamente utilizadas.



designed by freepik

A articulação desejada seria aquela na qual os três conhecimentos são adequadamente articulados, representada pela sua intersecção TPACK (NICOLAU; ARAÚJO; SILVA, 2015).

Seguindo esse raciocínio, Powell (2014), afirma que a Educação Matemática também se enquadra na intersecção destes três círculos representativos, com a geração de outros três componentes: **conhecimento tecnológico pedagógico (TPK)**; **conhecimento tecnológico de conteúdo (TCK)** e **conhecimento pedagógico de conteúdo (PCK)**.

A escolha pelo TPACK, como proposta metodológica e como referencial teórico, se ampara em outros estudos, como no caso da aprendizagem matemática promovida pelas tecnologias digitais e motivada pela interação, resultante de ações como troca de ideias, exposição de raciocínios específicos, compartilhamento de soluções para determinada atividade proposta, envolvendo professores, tutores e estudantes.

Essas ações possibilitam ações que priorizam a coletividade em detrimento da individualidade (BORBA; MALHEIROS & AMARAL, 2014)



COMO SELECIONAR UM OA

Para a escolha e utilização de um objeto de aprendizagem, é necessário efetuar uma busca em sites da internet, nos chamados repositórios online.

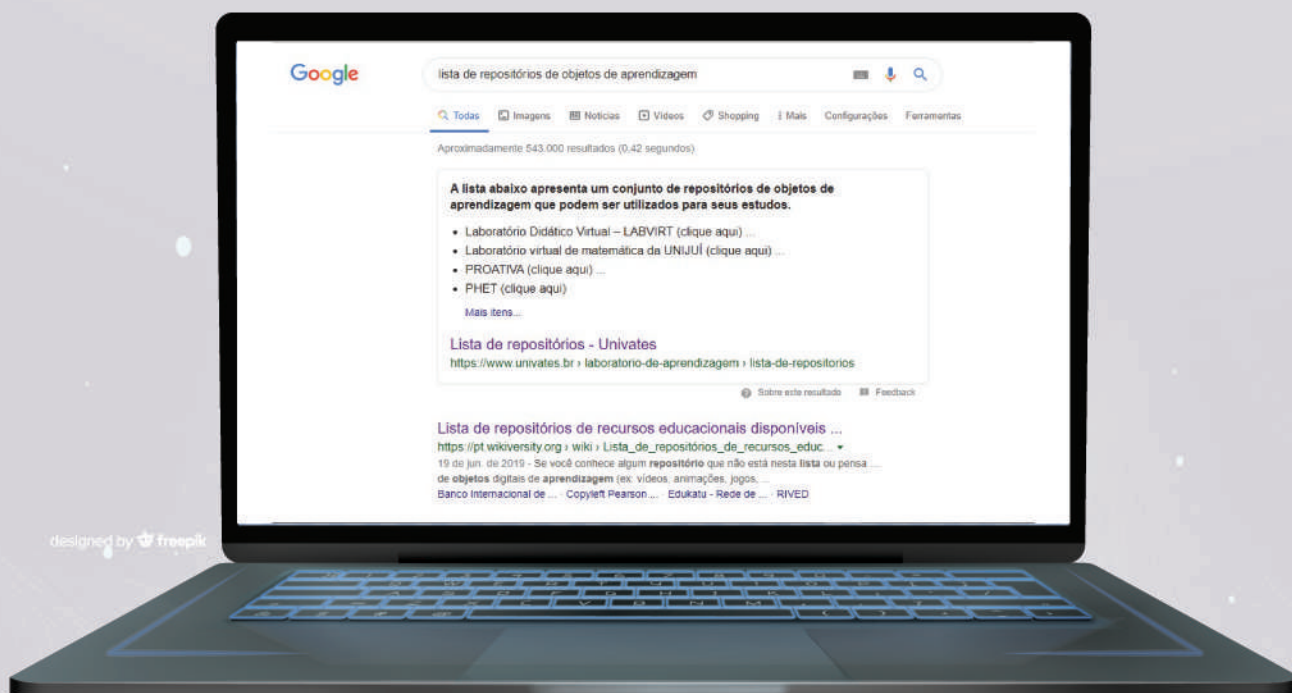
Aqui o professor utilizará seu conhecimento tecnológico (TK), de acordo com a metodologia TPACK, para explorar as possibilidades disponíveis na internet.

Geralmente, alguns repositórios solicitam um breve cadastro com dados pessoais e profissionais, para que o usuário tenha a possibilidade de fazer uso dos recursos disponíveis.

1ª ETAPA: ESCOLHA DO REPOSITÓRIO

- Acesse um site que se utiliza de um mecanismo de busca.
Ex.: Google (www.google.com);
- Digite no campo de texto “lista de repositórios de objetos de aprendizagem”, conforme apresentado na Figura 2.

Figura 2 - Lista de ROA²



Disponível em: <<https://www.google.com/>>. Acesso em 18 nov. 2019

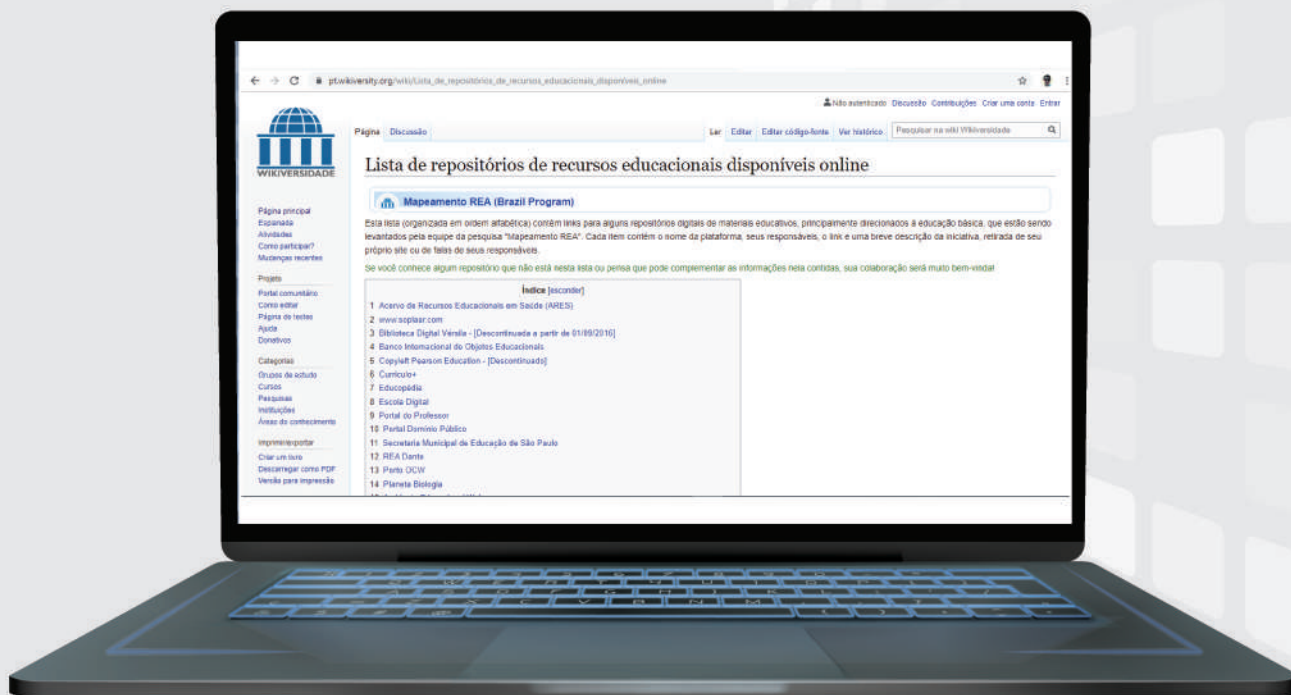
²Repositórios de objetos de aprendizagem.

- Selecione uma das opções apresentadas. Como exemplo, clique no link³ “Lista de repositórios de recursos educacionais disponíveis on-line”

(https://pt.wikiversity.org/wiki/Lista_de_reposit%C3%B3rios_de_recursos_educacionais_dispon%C3%ADveis_online), abrindo a página seguinte, apresentado na Figura 3.

3

Figura 3 - Lista de repositórios online



Disponível em: <https://pt.wikiversity.org/wiki/Lista_de_reposit%C3%B3rios_de_recursos_educacionais_dispon%C3%ADveis_online>. Acesso em 18 nov. 2019

³ Neste momento a escolha é pessoal e aleatória. O link escolhido é apenas um exemplo aleatório com finalidades de ilustrar os procedimentos, que são semelhantes em outros repositórios.

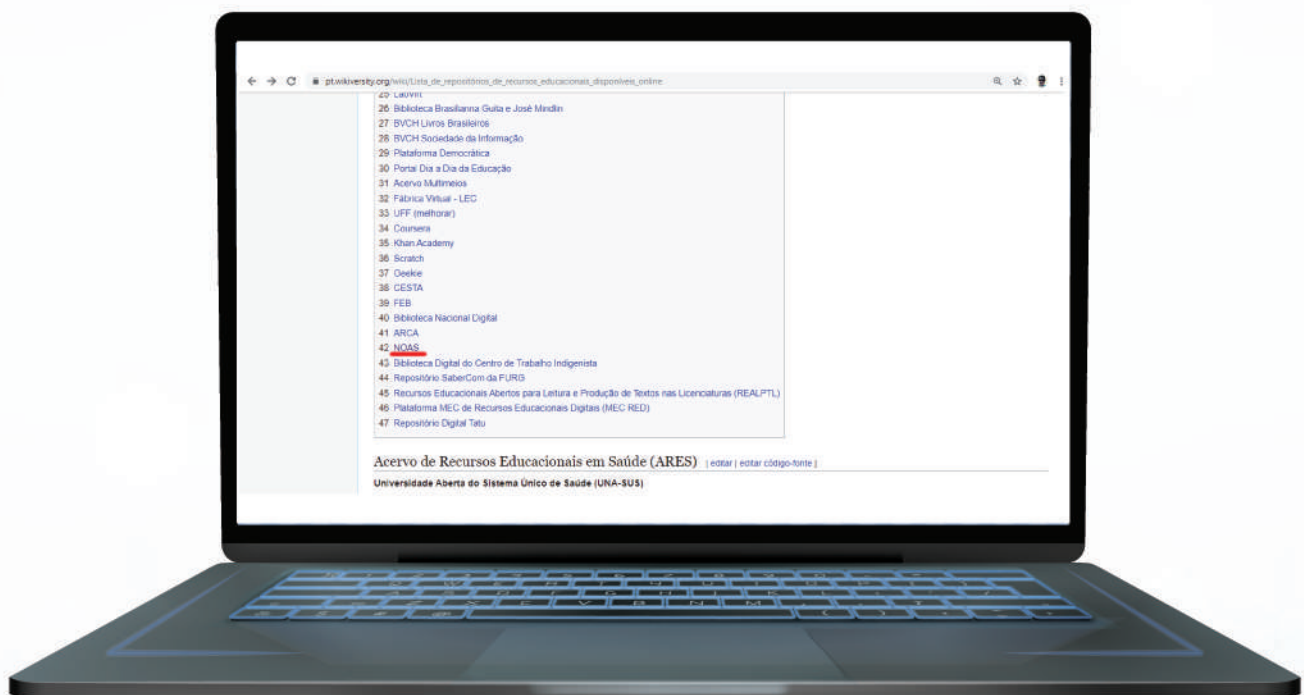
- O repositório que resolvemos escolher foi o NOAS,⁴ cujo número é o 42 da lista apresentada, conforme indicado na Figura 4. No entanto, o professor pode optar por outro ROA de acordo com seus objetivos particulares.

- Justificamos a escolha deste repositório, estabelecendo alguns critérios fundamentais, entre os quais:

- *Interface que possibilita fácil acesso aos OA;*
- *Recursos categorizados por nível de ensino, área e eixos temáticos;*
- *Redirecionamento para o site que utiliza os mesmos recursos da plataforma MIT Mathlets, do Massachussets Institute of Technology*

Neste caso, apenas selecionamos a opção apresentada. Como sugestão, clique no link “Lista de repositórios de recursos educacionais disponíveis on-line”

Figura 4 - Localização do NOAS na lista de ROA

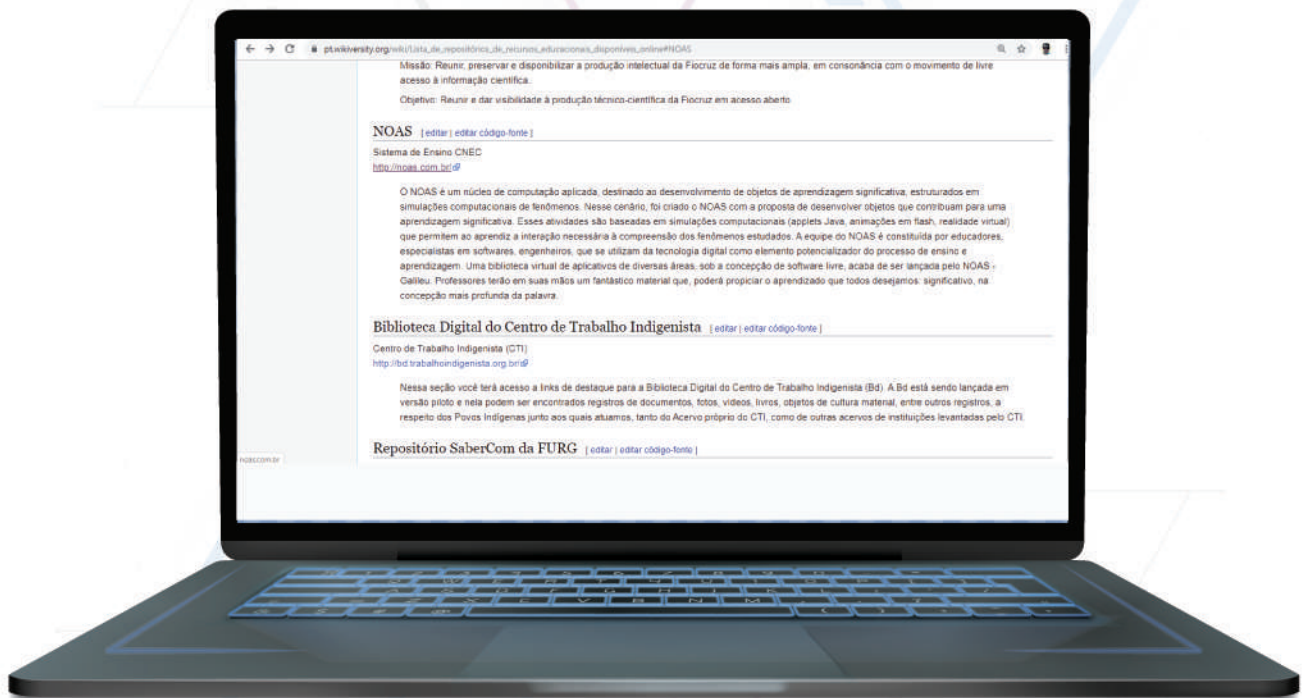


Disponível em: <https://pt.wikiversity.org/wiki/Lista_de_reposit%C3%B3rios_de_recursos_educacionais_dispon%C3%ADveis_online>. Acesso em 18 nov. 2019

⁴NOAS é uma sigla, cujo significado é Núcleo de Desenvolvimento de Objetos de Aprendizagem Significativa. O projeto foi idealizado pelo Colégio Cenecista Dr. José Ferreira, em Uberaba-MG, com o propósito de preparar seus estudantes em participantes ativos nas aulas, principalmente em matemática e física. “A equipe do NOAS é constituída por educadores, especialistas em softwares, engenheiros, que se utilizam da tecnologia digital como elemento potencializador do processo de ensino e aprendizagem” (NOAS, 2020).

- Quando clicamos no link do NOAS, somos direcionados à outra página, com uma descrição e com o link do site do NOAS, conforme ilustrado na Figura 5.

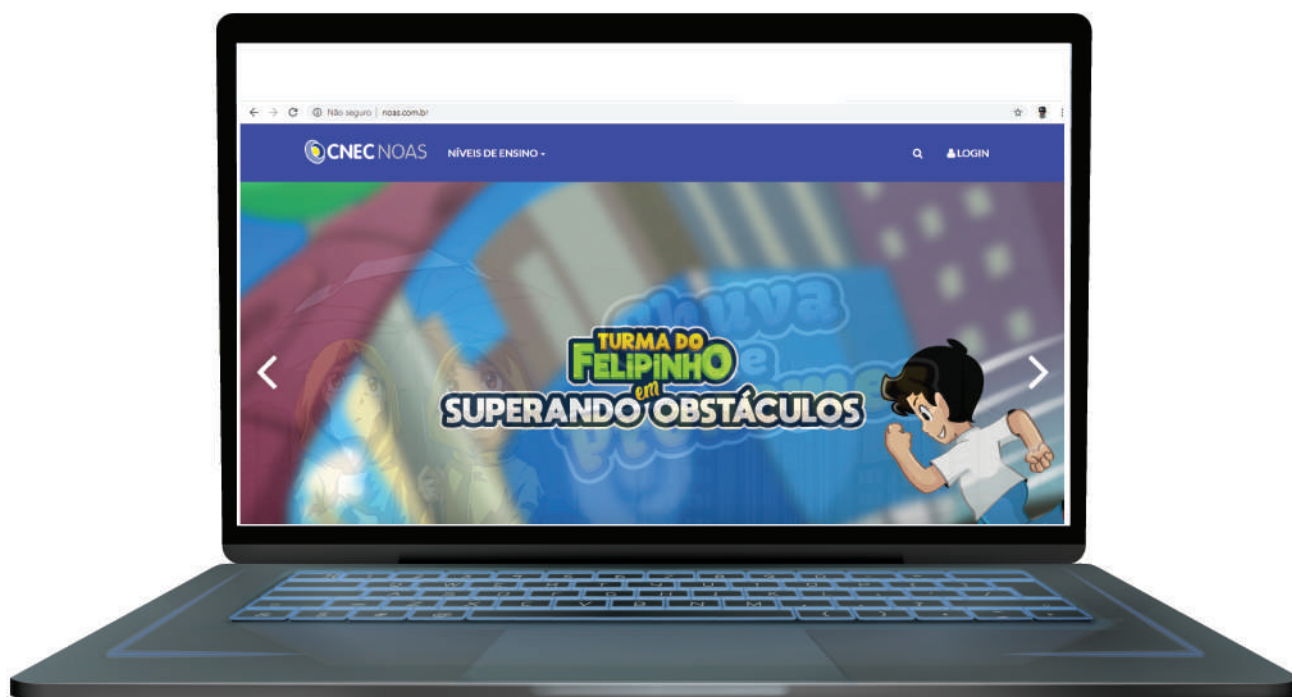
Figura 5 - Descrição e Link Oficial do NOAS



Disponível em: <https://pt.wikiversity.org/wiki/Lista_de_reposit%C3%B3rios_de_recursos_educacionais_dispon%C3%ADveis_online#NOAS>. Acesso em 18 nov. 2019

- No exemplo que utilizamos, quando clicamos no link do NOAS somos direcionados para a página oficial do repositório, conforme indicado na Figura 6.

Figura 6 - Site do NOAS



Disponível em: <<http://www.noas.com.br/>>. Acesso em 18 nov. 2019

2ª ETAPA: CRIAÇÃO DE UM NOVO USUÁRIO

Em alguns repositórios, a criação de um usuário pode ser obrigatória, como critério para navegação e conseqüentemente acesso aos objetos de aprendizagem disponíveis. Este é o caso do exemplo escolhido (NOAS). Ao selecionar o repositório, efetue os seguintes passos :

- Clique no link “login”, localizado no canto superior direito do site, conforme ilustrado na Figura 7.

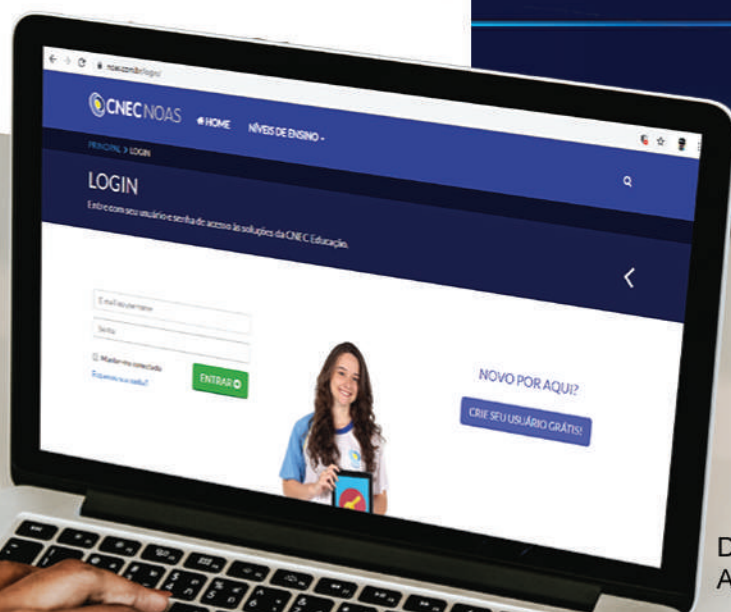
Figura 7 - Login no Site do NOAS



Disponível em: <<http://www.noas.com.br/>>. Acesso em 19 nov. 2019

- Ao clicar, surgirão duas opções: Uma para usuários já cadastrados, os quais podem navegar, inserindo e-mail ou nome de usuário criado e senha; e outra para novos usuários, com a disponibilização de um botão denominado “crie seu usuário grátis”, que é o botão no qual deveremos clicar conforme apresentado na Figura 8.

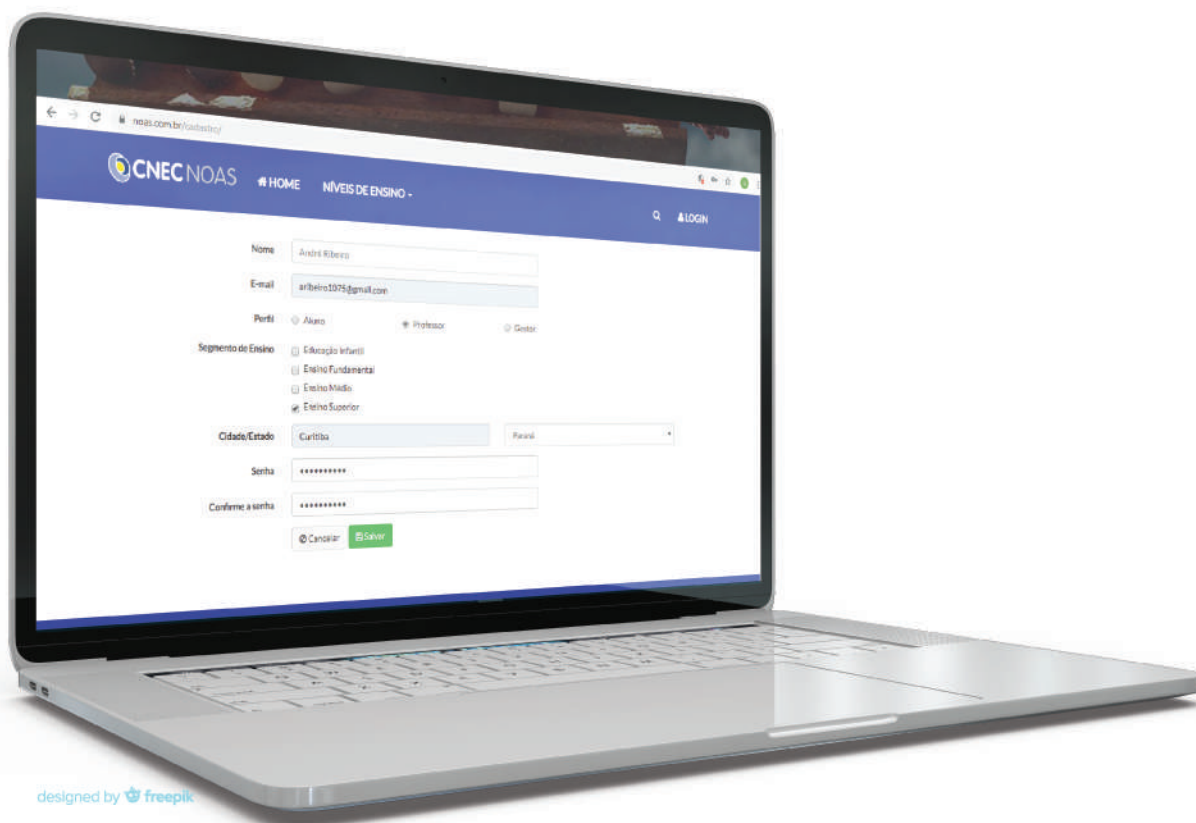
Figura 8 - Criação de Usuário no NOAS



Disponível em: <<https://www.noas.com.br/login/>>. Acesso em 19 nov. 2019

- Neste momento surge uma tela de cadastro conforme apresentado na Figura 9, cujas opções devem ser preenchidas nos respectivos campos: nome; e-mail e perfil (aluno, professor ou gestor). Neste momento, abre-se uma nova opção a ser preenchida: segmento de ensino. Na sequência, devem ser preenchidas a cidade; estado; criação e confirmação de senha. Após preencher estes campos, clique em salvar;

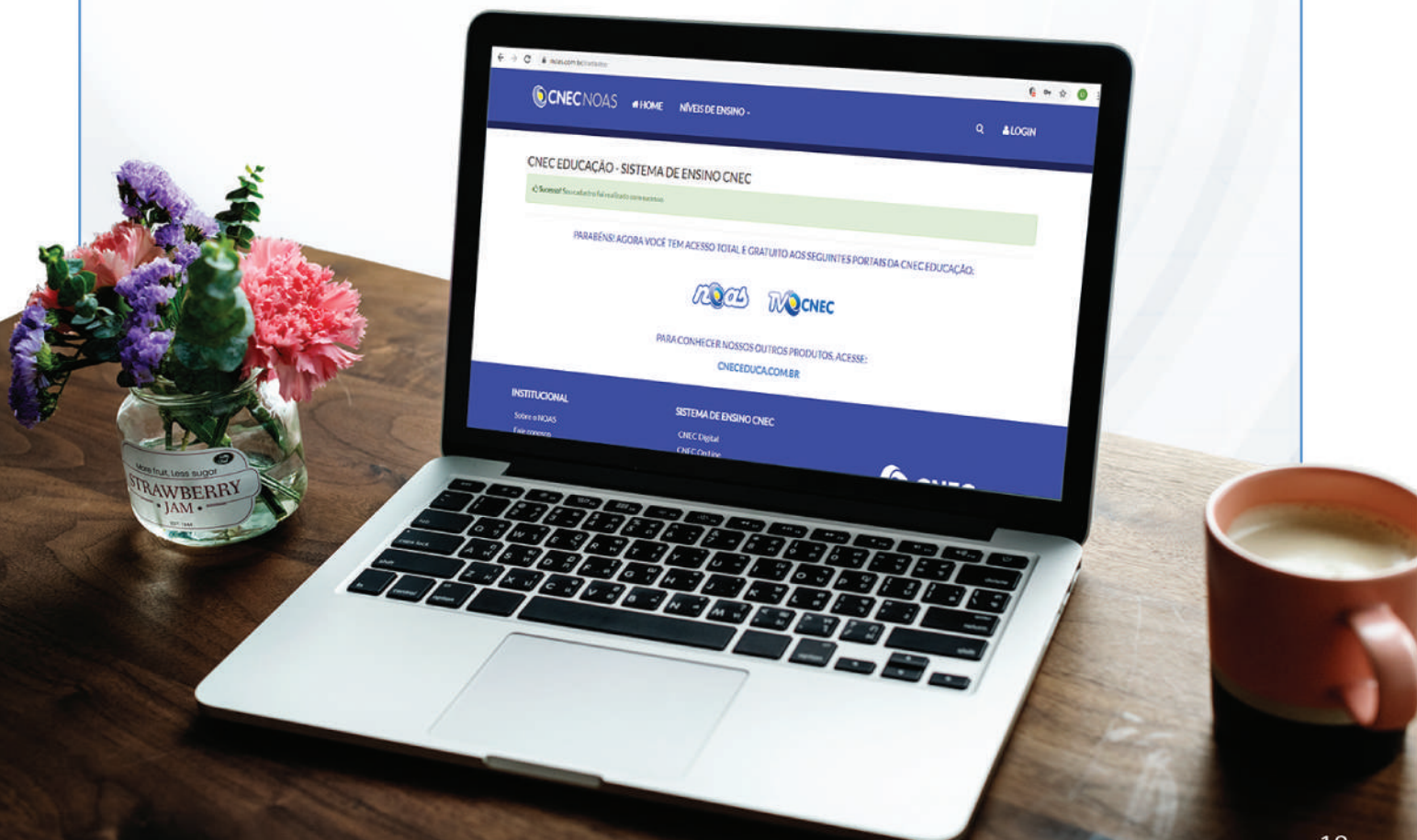
Figura 9 - Preenchimento de Cadastro



Disponível em: <<https://www.noas.com.br/cadastro/>>. Acesso em 19 nov. 2019

- Clicando em Salvar, apresenta-se a seguinte tela, conforme apresentada na Figura 10. No entanto, você deve clicar novamente no botão login para ingressar com os dados criados e navegar sem restrições no repositório.

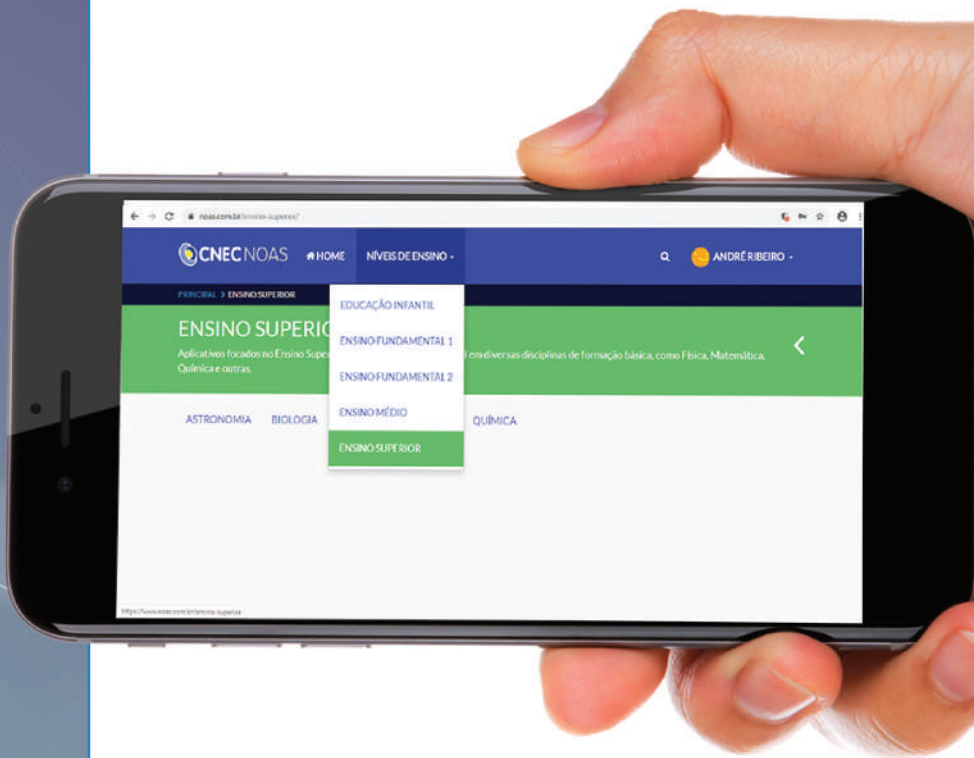
Figura 10 - Finalização do Cadastro



3ª ETAPA: SELEÇÃO DO OBJETO DE APRENDIZAGEM

- Antes de escolher um objeto de aprendizagem no repositório, clique no link do nível de ensino, para selecionar a opção, no menu superior do site. No nosso caso, como trabalhamos com um curso de Licenciatura em Matemática, selecionamos Ensino Superior, conforme indicado na figura 11.

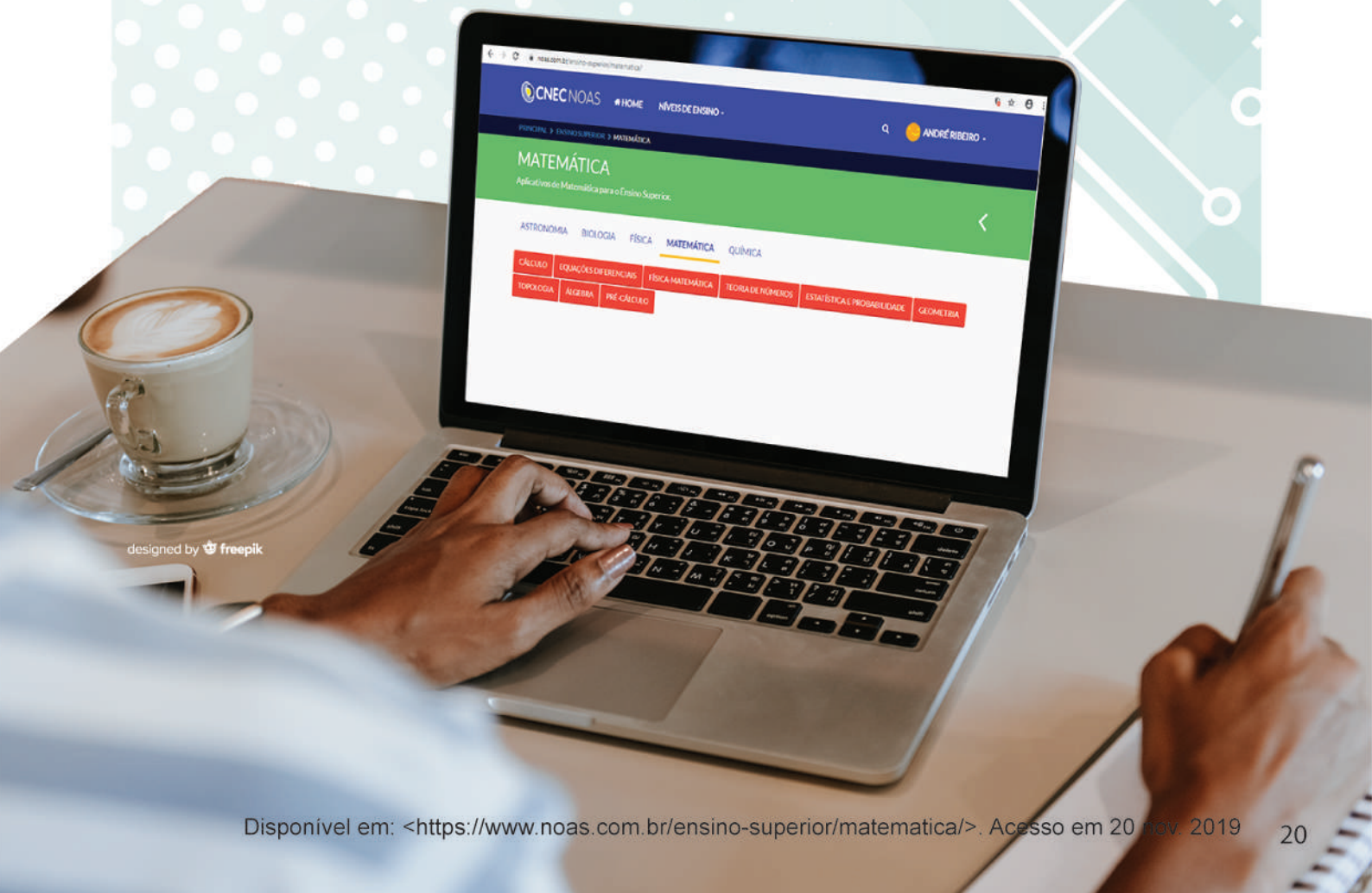
Figura 11 - Seleção do Nível de Ensino



Disponível em: <<https://www.noas.com.br/ensino-superior/>>. Acesso em 20 nov. 2019

- Em seguida, selecione qual a área que pretende aplicar o OA. A título de exemplo, escolhemos a opção “Matemática” clicando no respectivo link; conforme ilustrado na figura 12.

Figura 12 - Seleção da Área de Ensino



- Ao selecionarmos, é possível verificar que são disponibilizados nove temas: Cálculo; Equações Diferenciais; Física-Matemática; Teoria dos Números; Estatística e Probabilidade; Geometria; Topologia; Álgebra e Pré-Cálculo. Clique no tema com o qual prefere utilizar um OA na sua prática de ensino (no nosso caso, selecionamos a opção “Cálculo”), conforme apresentado na figura 13.



Disponível em: <<https://www.noas.com.br/ensino-superior/matematica/calculo/>>. Acesso em 20 nov. 2019

• Após a escolha, surgem novas possibilidades associadas ao tema. Clique na opção que melhor se enquadra na sua proposta pedagógica. Como exemplo, utilizamos a opção “Cálculo Diferencial e Integral”. Ao clicar, abre-se uma nova página com os objetos de aprendizagem disponíveis. No exemplo utilizado são 13 os OA disponíveis, conforme indicado na figura 14.

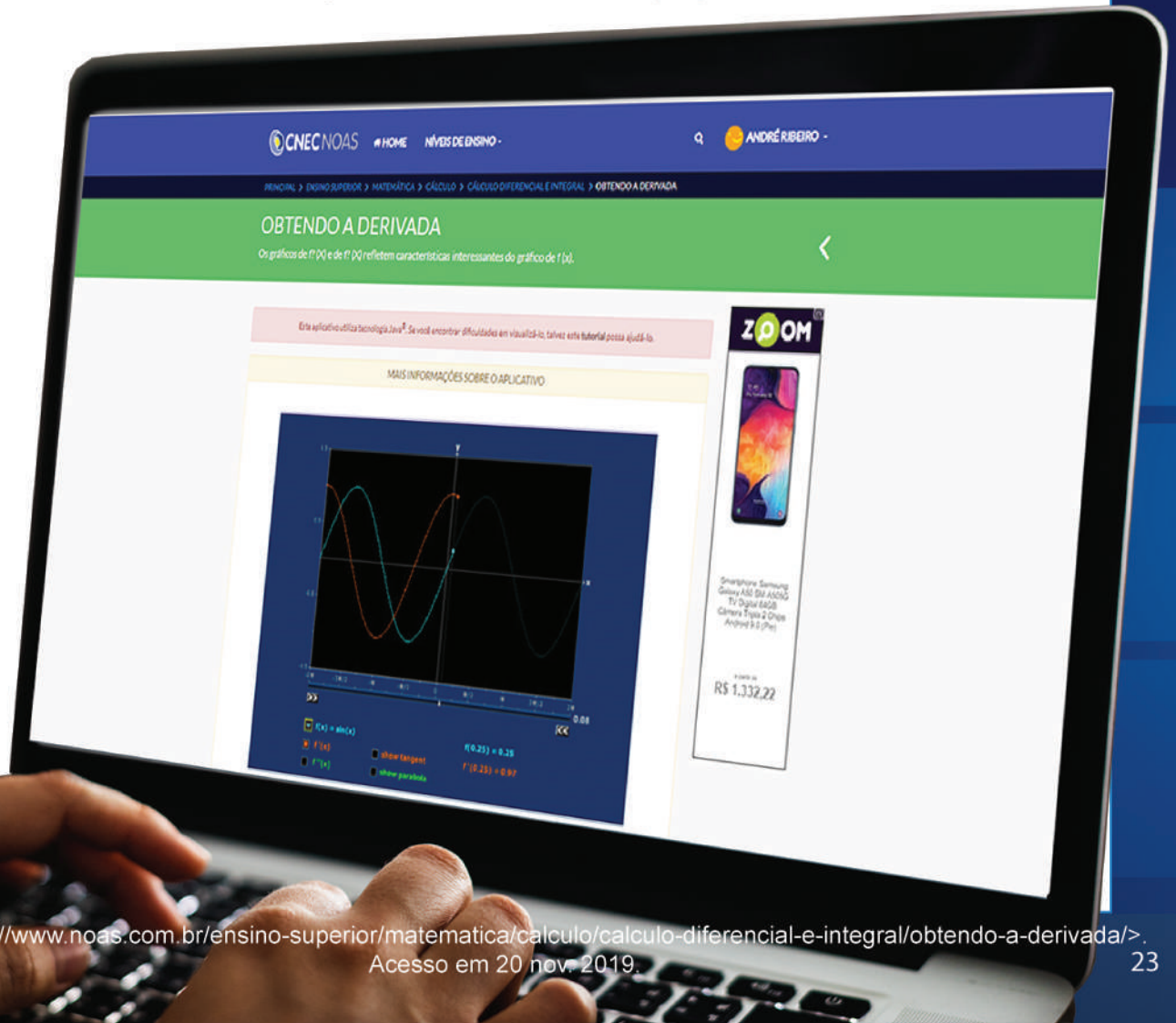
Figura 14 - Cálculo Diferencial e Integral



Disponível em: <<https://www.noas.com.br/ensino-superior/matematica/calculo/calculo-diferencial-e-integral/>>. Acesso em 20 nov. 2019

- Agora você está quase onde queria! Escolha o OA, utilizando critérios como as informações disponíveis na ementa da disciplina. Assim você poderá criar estratégias no ensino do conteúdo. Utilize seu conhecimento pedagógico (PK), para selecionar o objeto que mais se aproxime das suas expectativas de aprendizagem dos alunos. No nosso caso, escolhemos o OA intitulado Obtendo a Derivada, conforme ilustrado na figura 15.

Figura 15 - Obtendo a Derivada (OA)



- Clique na imagem da interface e perceba que no caso do NOAS, você é automaticamente redirecionado para outra página. No exemplo que estamos apresentando, trata-se do site MIT Mathlets, que é repositório de origem do OA, conforme apresentado na figura 16. No entanto, o redirecionamento não é

Figura 16 - Interface do OA selecionado no MIT Mathless



- Realize ações de interatividade com o objeto. Perceba que quando clicar no botão cinza com o símbolo “>>”, resalta-se a cor em um segmento do gráfico mostrado. Outras possibilidades são permitidas como a seleção de novas funções e as respectivas visualizações das suas tangentes.

De acordo com a metodologia TPACK, neste momento você tem a possibilidade de exercer seu domínio de conteúdo (CK), propondo exemplos adequados aos alunos, de forma que eles explorem os conteúdos que você se propõe a ensiná-los, com auxílio da interatividade com o objeto.

Perceba as modificações nos gráficos conforme indicados na figura 17.

Figura 17 - Interatividade com o OA



Fonte: <<http://mathlets.org/mathlets/creating-the-derivative/>>. Acesso em 22 nov. 2019.

SUGESTÕES PARA OS PROFESSORES

- 01** Procure relacionar os objetivos de aprendizagem complementar do OA selecionado, consultando o Projeto Pedagógico do Curso, conforme apresentamos neste exemplo. Consultamos informações como a grade curricular, indicada na figura 18 e a ementa da disciplina, que foram úteis para efeito de comparação com as possibilidades que o OA forneceria.
- 02** Ofereça possibilidades de interação posteriores ao evento, de modo que o aluno possa compartilhar suas conclusões, sugestões ou mesmo críticas sobre a experiência. Podem ser utilizados canais como o e-mail, ou ferramentas virtuais oferecidas no AVA.⁵
- 03** Agora é com você! As etapas para a aplicação foram finalizadas, sendo apresentadas de maneira simplificada, e de agora em diante, você deve exercer sua autonomia para explorar formas de interatividade que possam ser adaptadas para o seu contexto pedagógico. Bom Trabalho!

⁵ Ambiente Virtual de Aprendizagem

Figura 18 - Disciplina de Cálculo Diferencial Integral a uma Variável na Grade Curricular



CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA 2011_01			
URA	FASE	DISCIPLINAS	CRH
FUNDAMENTOS GERAIS	FASE 1 - OC0101	ORIENTAÇÃO PROFISSIONAL	30
		FUNDAMENTOS DE MATEMÁTICA	30
		CÁLCULO DIFERENCIAL	30
	FASE 2 - OC0102	NOÇÕES DE GEOMETRIA ANALÍTICA	30
		CÁLCULO DIFERENCIAL, INTEGRAL E UMA VARIÁVEL	30
		LÍNGUA PORTUGUESA	30
FUNDAMENTOS PEDAGÓGICOS	FASE 1	DIDÁTICA	30
		QUÍMICA E BIODIVERSIDADE	30
	FASE 2	AVULSÃO	30
		GESTÃO EDUCACIONAL	30
		SISTEMA DE ENSINO E LEGISLAÇÃO EDUCACIONAL	30

Fonte: PPC (2017). Acesso em 07 nov. 2019.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância. Objetos de aprendizagem: uma proposta de recurso pedagógico. Brasília: MEC, SEED, 2007.

CENTRO UNIVERSITÁRIO INTERNACIONAL UNINTER. Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Matemática na modalidade EAD. Curitiba, 2017. 247 p.

CIBOTTO, R. A. G.; OLIVEIRA, R. M. M. A. TPACK: Conhecimento Tecnológico e Pedagógico do Conteúdo: Uma revisão teórica. *Imagens da Educação*, v. 7, n. 2, p.11-23, 2017.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. J. Technological Pedagogical Content Knowledge: A framework for teacher knowledge. Disponível em: <http://one2oneheights.pbworks.com/f/MISHRA_PUNYA.pdf>. Acesso em 05 nov. 2019.

NICOLAU, R. M.; ARAÚJO, V. A.; SILVA, E. M. Ambientes virtuais de aprendizagem e o modelo TPACK: relato de experiência de oferta de cursos em diferentes plataformas de educação a distância. Disponível em: <<https://br-ie.org/pub/index.php/wie/article/viewFile/5046/3456>>. Acesso em 05 nov. 2019.

NOAS. Disponível em: <www.noas.com.br>. Acesso em: 05 mar. 2020.

PALIS, G. R. O conhecimento tecnológico, pedagógico e do conteúdo do professor de Matemática. *Educ. Mat. Pesq.*, São Paulo, v. 12, n. 3, p. 432-451, 2010.

POWELL, A. B. Construção Colaborativa do Conhecimento Tecnológico, Pedagógico e do Conteúdo de Professores de Matemática. Disponível em: <<http://doi.editoracubo.com.br/10.4322/gepem.2015.007>>. Acesso em 05 nov. 2019.

SHULMAN, L. Those who understand: Knowledge growth in Teaching. *Educational Researcher*, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

SHULMAN, L. Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, v. 57, n. 1, p. 1–22, 1987.