

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
CURSO DE TECNOLOGIA EM ANÁLISE E DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS**

MARI SIMONE GONÇALVES DE LIMA

**APLICATIVO DESKTOP PARA AUXILIAR NA ALFABETIZAÇÃO
MATEMÁTICA DE JOVENS E ADULTOS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

**PATO BRANCO
2016**

MARI SIMONE GONÇALVES DE LIMA

**APLICATIVO DESKTOP PARA AUXILIAR NA ALFABETIZAÇÃO
MATEMÁTICA DE JOVENS E ADULTOS**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação, apresentado à disciplina de Trabalho de Diplomação, do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco, como requisito parcial para obtenção do título de Tecnólogo.

Orientadora: Profa. Beatriz Terezinha Borsoi

**PATO BRANCO
2016**

DEFESA PÚBLICA DO TRABALHO DE DIPLOMAÇÃO DA ALUNA MARI SIMONE GONÇALVES DE LIMA.

Às 15:30 hrs do dia 23 de junho de 2016, Bloco V da UTFPR, Câmpus Pato Branco, reuniu-se a banca avaliadora composta pelos professores Beatriz Terezinha Borsoi (Orientadora), Edilson Pontarolo (Convidado) e Rúbia E. O. Schultz Ascari (Convidada), para avaliar o Trabalho de Diplomação da aluna Mari Simone Gonçalves de Lima, matrícula 01209744, sob o título Aplicativo Desktop para Auxiliar na Alfabetização Matemática de Jovens e Adultos; como requisito final para a conclusão da disciplina Trabalho de Diplomação do Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, COADS. Após a apresentação a candidata foi entrevistada pela banca examinadora, e a palavra foi aberta ao público. Em seguida, a banca reuniu-se para deliberar considerando o trabalho APROVADO. Às 15:55 hrs foi encerrada a sessão.

Profa. Beatriz Terezinha Borsoi, Dr.
Orientadora

Prof. Edilson Pontarolo, Dr.
Convidado

Profa. Rúbia E. O. Schultz Ascari, M.Sc.
Convidada

Profa. Eliane Maria de Bortoli Fávero, M.Sc
Coordenadora do Trabalho de Diplomação

Prof. Edilson Pontarolo, Dr.
Coordenador do Curso

RESUMO

LIMA, Mari Simone Gonçalves. Aplicativo desktop para auxiliar na alfabetização matemática de jovens e adultos. 2016. 42 f. Monografia de Trabalho de Conclusão de Curso - Curso Superior de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2016.

A alfabetização é, de maneira simples, considerada como o processo relacionado ao aprendizado essencial de letramento (Língua Portuguesa) e de operações aritméticas e raciocínio lógico básico (Matemática). Esse processo inicia, por padrão, ainda na infância. Contudo, muitos jovens e adultos (incluindo idosos) não tiveram e/ou não têm a oportunidade de acesso a esse aprendizado, gerando assim a necessidade de iniciativas de alfabetização de jovens e adultos. A tecnologia pode ser utilizada como auxiliar no processo de aprendizagem à medida que aplicativos computacionais podem ser utilizados para a intermediação de atividades pedagógicas. Considerando esse contexto, este trabalho tem por objetivo apresentar uma aplicação desenvolvida para auxiliar na alfabetização matemática de jovens e adultos. Para o desenvolvimento do aplicativo desenvolvido foi realizada uma pesquisa na literatura e na Internet para verificar quais são os softwares disponibilizados com esse objetivo e para esse público alvo. Foram analisados os requisitos da aplicação a ser desenvolvida, criado o seu projeto de forma a facilitar o uso do aplicativo em termos de ergonomia, desenvolvida a codificação e realizados testes. A aplicação é composta por algumas atividades relacionadas à primeira etapa do ensino para jovens e adultos, a alfabetização que envolve matemática e letramento. As atividades criadas fazem parte da disciplina de Matemática.

Palavras-chave: Educação de jovens e adultos. EJA. Aplicação em Delphi. Sistema desktop.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Tela inicial	21
Figura 2 – Tela inicial da opção de Matemática.....	21
Figura 3 – Atividade Contando: Parte 1.....	22
Figura 4 – Atividade Contando: Parte 2.....	22
Figura 5 – Atividade Números e Quantidades	23
Figura 6 – Atividade Combinando Algarismos.....	24
Figura 7 – Atividade Sequências	25
Figura 8 – Validações da Atividade Sequências	25
Figura 9 – Atividade Maior e Menor	26
Figura 10 – Atividade Operações	27
Figura 11 – Atividade Somando	27
Figura 12 – Atividade Subtraindo.....	28
Figura 13 – Atividade Multiplicando.....	28
Figura 14 – Atividade Dividindo por 2	29
Figura 15 – Atividade Dividindo por 3	29
Figura 16 – Atividade Dividindo por 4.....	30
Figura 17 – Atividade Dividindo por 5.....	30
Figura 18 – Atividade Siga a Trilha.....	31
Figura 19 – Atividade Siga a Trilha completa	32

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Metodologias para a criação de objetos de aprendizagem.....	17
Quadro 2 – Ferramentas e tecnologias utilizadas	18

LISTAGEM DE CÓDIGO

Listagem 1 – Validação TEdit em “Contando – Parte 1”	33
Listagem 2 – Evento OnExit em “Números e Quantidades”	33
Listagem 3 – Evento OnClick em “Números e Quantidades”	34
Listagem 4 – Verificação do TEdit em “Combinando Números”	34
Listagem 5 – Botão Verificar em “Sequências”	35
Listagem 6 – Validação do TShape em “Maior e Menor”	35
Listagem 7 – Verificação no TImage em “Maior e Menor”	36
Listagem 8 – Evento OnCreate do Form em “Somando”	36
Listagem 9 – Evento OnClick do botão em “Somando”	37
Listagem 10 – Evento OnChange do TEdit em “Dividindo por 2”	38
Listagem 11 – Evento OnExit do TEdit em “Siga a Trilha”	38
Listagem 12 – Evento OnChange do último TEdit da trilha	38
Listagem 13 – Evento OnExit do TEdit de resposta em “Siga a Trilha”	39

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

EJA	Educação de Jovens e Adultos
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
RUP	<i>Rational Unified Process</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS	9
1.2 OBJETIVOS	10
1.2.1 Objetivo Geral.....	10
1.2.2 Objetivos Específicos.....	10
1.3 JUSTIFICATIVA	11
1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO	12
2 OBJETOS DE APRENDIZAGEM	13
2.1 CONTEXTO CONCEITUAL	13
2.2 APLICABILIDADE	14
2.3 MÉTODOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE UM OBJETO DE APRENDIZAGEM..	15
3 MATERIAIS E MÉTODO.....	18
3.1 MATERIAIS.....	18
3.2 MÉTODO	18
4 RESULTADO	20
4.1 ESCOPO DO SISTEMA.....	20
4.2 APRESENTAÇÃO DO SISTEMA	20
4.2.1 Exercícios do nível 1	21
4.2.2 Exercícios do nível 2.....	23
4.2.3 Exercícios do nível 3.....	26
4.3 IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA	32
4.3.1 Códigos de atividades do nível 1	32
4.3.2 Códigos da atividade do nível 2.....	34
4.3.3 Códigos da atividade do nível 3.....	36
5 CONCLUSÃO	40
REFERÊNCIAS.....	41

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo apresenta as considerações iniciais, os objetivos e a justificativa da realização deste trabalho. No final do capítulo é apresentada a organização do texto por meio de uma breve descrição dos seus capítulos subsequentes.

1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Há uma exigência crescente por profissionais qualificados para o mercado de trabalho. Dados de pesquisa de 2013 da Fundação Dom Cabral (FUNDAÇÃO..., 2014) indicam que 91% das empresas apresentam dificuldades na contratação de profissionais qualificados. De acordo com essa pesquisa, os dois principais motivos que dificultam a contratação são a escassez de profissionais capacitados e a deficiência na formação básica. A Educação de Jovens e Adultos (EJA) tenta suprimir essa demanda de formação básica promovendo o ensino-aprendizagem de pessoas que por algum motivo não conseguiram frequentar ou terminar o ensino básico no tempo regular.

A modalidade EJA exige que as áreas do conhecimento envolvidas sejam adaptadas para essas pessoas. Eles precisam aprender conteúdos que normalmente são ministrados para crianças e assim são necessárias metodologias que se adaptam a esse tipo de público. Assim, pode ser necessário o uso de métodos que se diferenciam dos utilizados com crianças, pré-adolescentes e adolescentes. É imprescindível que o ensino seja diferenciado para cada uma das fases do desenvolvimento humano.

Por exemplo, para ensinar os números para um adulto torna-se necessário a utilização de um método diferente do utilizado com crianças. O método precisa ser menos infantil e levar em consideração as experiências do adulto. Mesmo sendo mais sério, o método não precisa perder os elementos utilizados como atrativo para que o interesse não seja perdido. De acordo com Knowles (2011), a motivação em aprender para o adulto está na abordagem de suas experiências, necessidades e interesses, e em como o que ele aprende irá auxiliá-lo no dia a dia.

Na educação escolar, o conhecimento, mesmo o de sala de aula, não se limita apenas ao que o professor transmite. O uso de recursos da informática é uma das muitas formas de se adquirir conhecimento. Contudo, é preciso que a busca desse conhecimento seja orientada,

minerada e realizada a partir de pesquisa séria, para que o aluno não corra o risco de absorver informações de fontes duvidosas e assim criar conceitos falsos.

As aplicações voltadas para a educação básica de jovens e adultos servem de suporte tanto para o professor quanto para a fixação do aluno, dinamizando o processo de ensino-aprendizagem. E quando o público alvo dessa educação é composto por jovens e adultos em processo de alfabetização, seja em linguagem ou matemática, é indispensável que esses recursos educacionais digitais sejam desenvolvidos visando facilitar o processo de aprendizagem e estejam voltados também para a motivação de uso.

O aprendizado dos fundamentos matemáticos também é considerado alfabetização. “Alfabetização matemática diz respeito aos atos de ler e de escrever a linguagem matemática” (DANYLUK, 2015, p. 243). A alfabetização matemática, assim como de outras linguagens, só tem sentido quando lhe é empregado uma função social, que possibilita aos alunos de qualquer modalidade de ensino, uma melhor interpretação do mundo.

1.2 OBJETIVOS

A seguir, serão apresentados os objetivos deste trabalho.

1.2.1 Objetivo Geral

Implementar um objeto educacional que vise auxiliar na alfabetização matemática de jovens e adultos.

1.2.2 Objetivos Específicos

Auxiliar no reconhecimento de números e associá-los com contagem.

Promover o entendimento do conceito de número em sua representação na contagem e associação com quantidade.

Desenvolver a noção de sequências numéricas e associação de algarismos.

Auxiliar no entendimento de operações matemáticas elementares.

1.3 JUSTIFICATIVA

A educação de jovens e adultos tem como objetivo assegurar que sejam atendidas as necessidades de aprendizagem dos mesmos e aprimorar os potenciais humanos. O desenvolvimento de um país está diretamente ligado ao apreço que é dado aos seus habitantes, fornecendo-lhes saúde, segurança e, principalmente, educação.

É assegurado, na Seção V da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) de 1996 (BRASIL, 1996) que a juventude e a vida adulta também são momentos de aprendizagem, contradizendo a ideia de que apenas da infância a adolescência é tempo de estudar.

Com o auxílio da informática e de orientação correta, os alunos podem desfrutar de benefícios que os ajudarão a melhorar seus estudos, a desenvolver e treinar habilidades cognitivas e de coordenação motora. Há muitas aplicações que têm esses objetivos, mas sua grande maioria é voltada para o público infantil, deixando jovens e adultos que estão em processo de alfabetização sem opções de ferramentas apropriadas para auxílio nesse processo.

Visando a utilização de recursos tecnológicos no processo de ensino-aprendizagem do aluno do programa EJA de Pato Branco, foi desenvolvida uma aplicação que inicialmente contém algumas atividades que atendam a primeira etapa da alfabetização matemática. Essa alfabetização ocorre pelo reconhecimento e identificação de número e realização de operações elementares. É ressaltada a importância do ensino de matemática e que ela não somente faz parte da língua materna como é uma ferramenta de alfabetização, conforme Ocsana Danyluk (DANILUK, 2015, p. 241) “[...] Letras e números podem ser lidos e escritos, eles não estabelecem fronteiras entre o que é da matemática e o que é da língua materna”. Reconhecendo assim, para o aluno da Educação de Jovens e adultos, a importância social do ensino de matemática.

O ensino de Matemática, dentro do currículo da EJA, deve considerar suas especificidades, demandas e potencialidades, priorizando a qualidade das relações interpessoais, abordando novas e melhores práticas pedagógicas, criando condições necessárias para que o educando reconheça a importância social da Matemática e seu uso adequado nas atividades concretas, sejam elas de trabalho, da vida social ou familiar (EDUCAÇÃO, 2013, p. 122).

O uso de um objeto de aprendizagem permite que os alunos possam de maneira mais dinâmica realizar as atividades e motivar-se pelo fato de estarem utilizando um recurso digital

que requer habilidades de uso de mouse, entre outras. Complementando, assim, a formação em termos de alfabetização matemática.

1.4 ESTRUTURA DO TRABALHO

Este texto está organizado em capítulos, dos quais este é o primeiro e apresenta a ideia e o contexto do sistema, incluindo os objetivos e a justificativa. O Capítulo 2 contém o referencial teórico que fundamenta a proposta conceitual do sistema desenvolvido que é um objeto de aprendizagem. No Capítulo 3 estão os materiais e o método utilizados no desenvolvimento do objeto de aprendizagem. O Capítulo 4 contém o objeto de aprendizagem desenvolvido, com exemplos de documentação da modelagem e de implementação. A implementação é exemplificada pela apresentação do sistema com telas e descrição de suas funcionalidades e por partes da codificação do sistema. No Capítulo 5 estão as considerações finais.

2. OBJETOS DE APRENDIZAGEM

Este capítulo apresenta o referencial teórico que fundamenta a proposta deste trabalho que é o desenvolvimento de objeto de aprendizagem para a alfabetização, letramento.

2.1. CONTEXTO CONCEITUAL

Objetos de aprendizagem são recursos educacionais, em diversos formatos e linguagens, que têm por objetivo mediar e qualificar o processo de ensino-aprendizagem. Uma de suas principais características é a reusabilidade, que diz respeito à capacidade de reutilização desses materiais, em diferentes contextos de aprendizagem, nas mais diversas áreas do conhecimento (LINUX, 2016).

Outro conceito utilizado por Beck (2001) *apud* Antonio Junior (2005) pode esclarecer a definição de objetos de aprendizagem:

Qualquer recurso digital que possa ser reutilizado para o suporte ao ensino. A principal ideia dos objetos de aprendizado é quebrar o conteúdo educacional em pequenos pedaços que possam ser reutilizados em diferentes ambientes de aprendizagem, em um espírito de programação orientada a objetos (ANTONIO JUNIOR, 2005, p.1).

A definição dos objetos de aprendizagem se configura como construções virtuais, programadas, que permitem design, cores, movimento, efeitos utilizando linguagens de computação. Formam um construto de informações e saberes que têm por objetivo facilitar o processo de ensino e aprendizagem, exatamente pela mediação técnica das tecnologias (ANTONIO JUNIOR, 2016). Por serem digitais, objetos de aprendizagem podem ser tratados como produtos de software. É o caso de animações, simuladores e programas educacionais. Sendo assim, a produção de objetos de aprendizagem poderia se beneficiar das boas práticas dos processos de desenvolvimento de software estudados na área de Engenharia de Software. Por outro lado, o projeto de um objeto de aprendizagem precisa ser construído sob a égide de alguma teoria de aprendizagem que possa lhe conferir objetivos pedagógicos, formas de aplicação e avaliação claros. Seguindo esse raciocínio, poder-se-ia direcionar seu desenvolvimento para o almejado equilíbrio técnico e pedagógico, e, ainda, a garantia de sua reutilização (BRAGA et al., 2012).

Ao desenvolver um objeto de aprendizagem, torna-se necessário considerar as etapas da educação básica, sejam eles ensino fundamental, anos iniciais ou finais, ensino médio ou educação de jovens e adultos.

Nesta sociedade tecnológica e informacional, as tecnologias interativas aplicadas na educação permitem ampliar a pluralidade de abordagens, atender a diferentes estilos de aprendizagem e, desta forma, favorecer a aquisição de conhecimentos, competências e habilidades (ANTONIO JUNIOR, 2005, p. 2).

2.2. APLICABILIDADE

Com o auxílio da informática e de orientação correta, os alunos podem desfrutar de benefícios que os ajudarão a melhorar seus estudos, a desenvolver e treinar habilidades cognitivas e de coordenação motora, como ressaltado por Vargas (2010):

Tecnologia é um termo usado para atividades de domínio humano, embasadas no conhecimento, manuseio de um processo e/ou ferramentas e que tem a possibilidade de acrescentar mudanças aos meios por resultados adicionais à competência natural, proporcionando, dessa forma, uma evolução na capacidade das atividades humanas, desde os primórdios do tempo, e historicamente relatadas como revoluções tecnológicas. A tecnologia computacional torna-se o elo para todas as formas de produção de informação e entretenimento, de um modo muito mais interessante: com recursos de animação, cores e sons (VARGAS, 2010, p. 5).

Construir, desenvolver e utilizar os materiais em uma perspectiva de construção do conhecimento é valorizar a ação, a reflexão crítica, a curiosidade, o questionamento exigente, a inquietação e a incerteza. Potencializa nos processos de ensino e aprendizagem o pensamento divergente, o confronto, a análise, a capacidade de compor e recompor dados e argumentação, o que requer um professor que estimule a dúvida (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2007).

A partir de pesquisas e estudos, percebeu-se que, embora no meio educacional existam diversos software de excelente qualidade, poucos são aplicáveis a EJA. Isto porque os alunos jovens e adultos possuem características próprias que nem sempre são levadas em consideração no desenvolvimento de um software, o que é lamentável, pois o software é um recurso didático interessante e, por conseguinte, um aliado no processo de ensino-

aprendizagem (PAGANINI, 2001). Há muitas aplicações que têm esses objetivos, mas sua grande maioria é voltada para o público infantil, deixando jovens e adultos que estão em processo de alfabetização sem opções de ferramentas apropriadas para auxílio nesse processo.

Torna-se necessário ressaltar a importância de se desenvolver um objeto de aprendizagem que atenda as reais demandas do meio educacional:

Se, por um lado, objetiva-se desenvolver propostas pedagógicas inovadoras que favoreçam a aprendizagem dos alunos, por outro temos o argumento de que o material pedagógico digital deve ser elaborado para o “professor real”, que enfrenta a dura realidade de nossas escolas. Esse dilema foi expresso da seguinte maneira: “se ficar parado a educação não avança e, se fizermos objetos muito avançados, eles correm o risco de serem poucos utilizados e, conseqüentemente, os alunos dificilmente terão acesso a essa importante ferramenta cultural que pode favorecer a sua aprendizagem” (MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, 2007, p. 13).

Os objetos de aprendizagem podem ser desenvolvidos de várias formas, sem obrigatoriamente seguir regras ou padrões. Contudo, para garantir que os objetos de aprendizagem sejam eficazes para o aprendizado e possam ser reutilizados parcial ou integralmente para atividades, esses devem ser produzidos segundo critérios e processos tecnológicos e pedagógicos. No âmbito da educação, o uso de objetos de aprendizagem que não cumprem os objetivos pode ser algo catastrófico, pois podem ensinar erroneamente um determinado conteúdo. Já no âmbito computacional, um objeto de aprendizagem que possui problemas técnicos pode contribuir para a desmotivação do aluno. Um objeto de aprendizagem ideal seria aquele que tivesse um equilíbrio técnico e pedagógico e que pudesse ser frequentemente reutilizado e contribuir de maneira efetiva para o aprendizado (BRAGA *et al.*, 2012).

2.3. MÉTODOS PARA O DESENVOLVIMENTO DE UM OBJETO DE APRENDIZAGEM

Há diversos tipos de objetos de aprendizagem, para desenvolvê-los é preciso a utilização de métodos adequados para aprimorar a usabilidade do objeto:

Uma metodologia de desenvolvimento é a chave para boas práticas do desenvolvimento do software pois estabelece ordem nas atividades a fim de possibilitar a conclusão de

tarefas e/ou objetivos e oferece suporte ao desenvolvimento de software para verificação de falhas e problemas que podem ser identificados, corrigidos e evitados. Isto é um aspecto fundamental na implantação de qualidade na organização[...] (SILVA, 2003, p. 3-4).

Muitas vezes não é utilizada nenhuma metodologia para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem, isso ocorre pelo fato de se desconhecer os procedimentos existentes pela falta de difusão e para desenvolver utilizando metodologias é preciso também multidisciplinaridade de conhecimento. As metodologias genéricas para desenvolvimento de conteúdo didático, em geral, foram criadas por profissionais da área da Educação e possuem uma abordagem mais pedagógica do que técnica deixando de lado uma abordagem mais técnica e não levando em consideração os atributos de qualidade do objeto de aprendizagem, inclusive a questão da reusabilidade. Já as metodologias para desenvolvimento de softwares abordam somente aspectos técnicos e não levam em conta a questão pedagógica. As metodologias desenvolvidas especificamente para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem também apresentam falhas tanto na questão pedagógica como também em alguns aspectos técnicos e de qualidade (BRAGA et al., 2012).

Na tabela a seguir, são apresentados alguns dos processos utilizados para o desenvolvimento de um objeto de aprendizagem, dividido em três grupos: conteúdos didático-pedagógico, desenvolvimento de sistemas e processos específicos para objeto de aprendizagem.

Categorias	Conteúdos didático-pedagógicos	Desenvolvimento de Sistemas		Processos específicos para OA	
		SCRUM	RUP	SOPHIA	RIVED
Processos	ADDIE	SCRUM	RUP	SOPHIA	RIVED
Características de Qualidade					
Reuso	Inadequado*	Inadequado	Inadequado	Adequado	Inadequado
Habilidades pedagógicas	Adequado	Inadequado	Inadequado	Adequado	Adequado
Disponibilidade	Inadequado	Inadequado	Inadequado	Adequado	Adequado
Acessibilidade	Inadequado	Adequado	Adequado	Inadequado	Inadequado
Precisão	Inadequado	Adequado	Adequado	Inadequado	Inadequado
Confiabilidade	Inadequado	Adequado	Adequado	Inadequado	Inadequado
Portabilidade	Inadequado	Adequado	Adequado	Adequado	Inadequado

Facilidade de instalação	Inadequado	Adequado	Adequado	Inadequado	Inadequado
Interoperabilidade	Inadequado	Adequado	Adequado	Inadequado	Inadequado
Usabilidade	Inadequado	Adequado	Adequado	Adequado	Inadequado
Avaliação pedagógica	Adequado	Inadequado	Inadequado	Inadequado	Adequado
* A palavras inadequado indica que a característica de qualidade referente à linha da tabela não foi abordada de forma desejável pela metodologia indicada na coluna da tabela.					

Quadro 1 – Metodologias para a criação de objetos de aprendizagem

Fonte: Braga et al. (2012, p.45).

O processo ADDIE - Análise, Design, Desenvolvimento, Implementação e Avaliação - (LUCENA et al., 2009) utilizado com base na categoria conteúdos didático-pedagógicos tem uma grande carência nas características de qualidade, tendo uma boa avaliação nas abordagens pedagógicas (habilidades pedagógicas e avaliação pedagógica), mas deixando a desejar nas qualidades técnicas.

Os processos SCRUM (TAKEUCHI; NONAKA, 1984) e *Rational Unified Process* (RUP) (KRUCHTEN, 2001) possuem o foco no desenvolvimento do sistema, ambos pontuam positivamente nas características de qualidade técnica do software como: acessibilidade, precisão, confiabilidade, portabilidade, facilidade de instalação, interoperabilidade e usabilidade. No caso desses dois processos, eles pontuam no oposto do processo EDDIE, criando uma carência nas abordagens pedagógicas.

Já os processos SOPHIA (PESSOA et al., 2008) e RIVED (RIVED, 2016) com foco em processos específicos para objetos de aprendizagem abrangem algumas características das abordagens pedagógicas e técnicas.

Apesar de nenhum desses métodos abranger em sua totalidade as características de qualidade descritas no Quadro 1, o SOPHIA foi o método utilizado para o desenvolvimento do objeto de aprendizagem que é resultado da realização deste trabalho.

3 MATERIAIS E MÉTODO

Este capítulo apresenta os materiais e o método utilizados para a realização deste trabalho. Os materiais estão relacionados às tecnologias e ferramentas utilizadas e o método apresenta a sequência das principais atividades realizadas.

3.1 MATERIAIS

O Quadro 2 apresenta as ferramentas e as tecnologias que foram utilizadas para modelar e implementar o sistema.

Ferramentas Tecnologias	Versão	Link	Funcionalidade
Embarcadero® Delphi® XE6 Copyright © 2014 Embarcadero Technologies.	20.0.15596.9843	https://www.embarcadero.com/br/products/delphi	Ferramenta para desenvolvimento da aplicação

Quadro 2 – Ferramentas e tecnologias utilizadas

3.2 MÉTODO

O processo SOPHIA de produção de objetos de aprendizagem é composto por três etapas: Projeto, Desenvolvimento e Distribuição (LUCENA *et al.*, 2009).

No projeto é detalhada a estrutura do objeto de aprendizagem, mídias, conteúdos, plano de atividades e alocação de recursos. Para o desenvolvimento é utilizado um plano pedagógico com a definição dos propósitos e conceitos presentes na estrutura do objeto de aprendizagem. O plano de desenvolvimento envolve a alocação dos membros das equipes, tarefas e prazos.

Na fase de projeto deste trabalho, foi feito a seleção dos conteúdos a serem adaptados para o objeto de aprendizagem, dividindo-os em três níveis de dificuldade e de acordo com os objetivos de cada nível. A seleção dos conteúdos foi realizada com o apoio de profissionais que atuam na educação de jovens e adultos. A escolha dos exercícios teve como base materiais (apostilas) utilizadas por esses profissionais.

A etapa de desenvolvimento ocorre a revisão por professor conteudista. Também são avaliados aspectos de usabilidade e de qualidade técnica em termos de conteúdo envolvido no objeto desenvolvido.

O desenvolvimento do objeto de aprendizagem foi realizado utilizando a linguagem de programação Delphi e a revisão (no sentido de verificação) foi realizada por professores da modalidade EJA. A revisão consistiu em avaliar a interação com o aplicativo e a adequação do conteúdo em relação aos materiais impressos que é utilizados por esses profissionais.

A distribuição do objeto de aprendizagem ocorre quando o mesmo é disponibilizado para uso do público.

O objeto de aprendizagem resultante deste trabalho foi disponibilizado para instalação na escola pública de Pato Branco que atende a modalidade EJA nos anos iniciais.

4 RESULTADO

Este capítulo apresenta o resultado deste trabalho que é o desenvolvimento de um objeto de aprendizagem para auxiliar na alfabetização matemática de jovens e adultos. Neste capítulo também constam códigos que visam exemplificar como a implementação foi realizada, constam ainda, as telas de apresentação do aplicativo e sua forma de utilização.

4.1 ESCOPO DO SISTEMA

Visando a utilização de recursos tecnológicos no processo de ensino-aprendizagem do aluno da EJA de Pato Branco foi desenvolvida uma aplicação, denominada objeto de aprendizagem, que inicialmente conterá algumas atividades que atendam a primeira etapa do ensino, a alfabetização em matemática.

As atividades criadas fazem parte da disciplina de matemática. Estas atividades estão divididas em três níveis, no primeiro nível estão as atividades que visam trabalhar os Algarismos, são elas: “Contando” – parte 1 e 2, “Números” e “Quantidades”. No segundo nível, as atividades que trabalham os numerais: combinando Algarismos, sequências e maior e menor. No terceiro nível já se trabalham cálculos, as atividades são: somando, subtraindo multiplicando, dividindo e siga a trilha.

4.2 APRESENTAÇÃO DO SISTEMA

A tela inicial da aplicação é apresentada na Figura 1. Para este trabalho de conclusão será selecionado a opção Matemática. As atividades relacionadas a Língua Portuguesa foram desenvolvidas como estudo dirigido em estágio supervisionado pela autora deste trabalho.



Figura 1 – Tela inicial

A tela inicial da opção Matemática está dividida em níveis de dificuldade, do nível 1 ao 3, como mostra a Figura 2.



Figura 2 – Tela inicial da opção de Matemática

4.2.1 Exercícios do nível 1

O primeiro exercício de matemática corresponde ao título “Contando”. Nesse exercício o usuário precisará informar os numerais de 0 a 9 de acordo com o que a imagem

apresenta. O campo de texto só aceitará o número correspondente. A Figura 3 apresenta a tela da primeira parte desse exercício que vai do 0 ao 4.

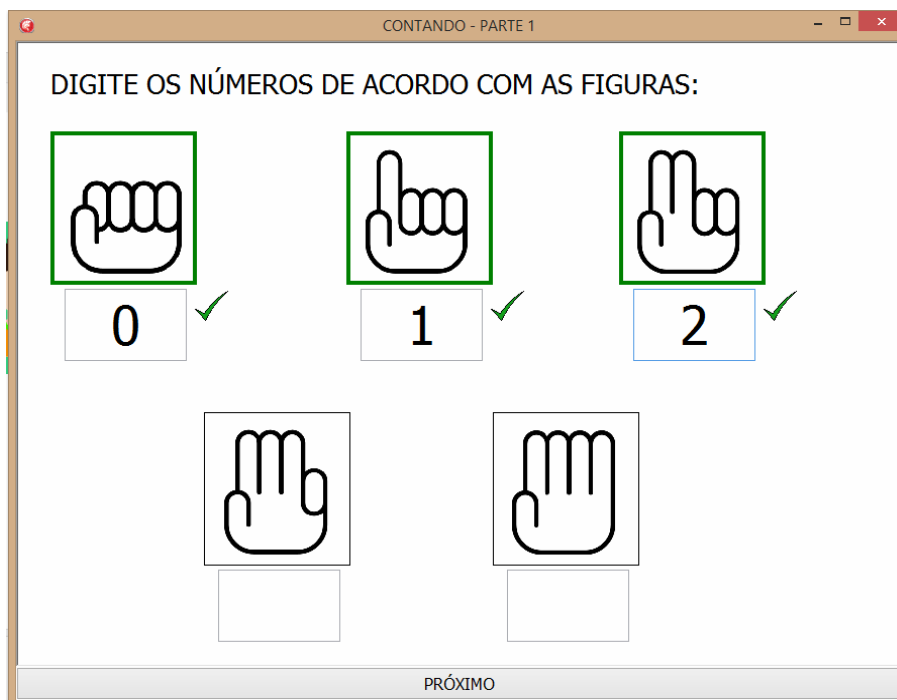


Figura 3 – Atividade Contando: Parte 1

A segunda tela do exercício Contando que vai do 5 ao 9 representada na Figura 4.

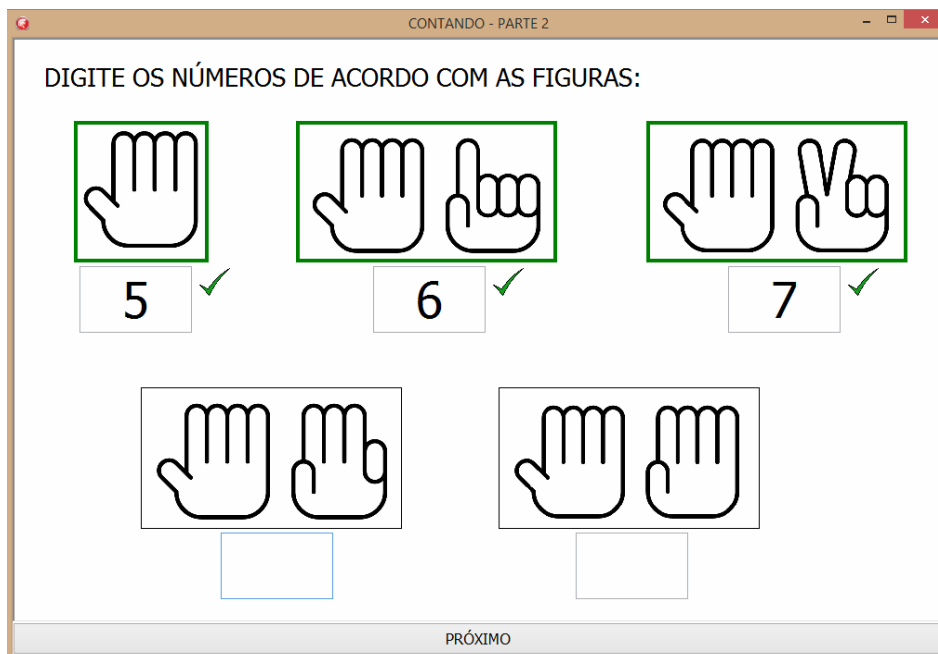


Figura 4 – Atividade Contando: Parte 2

No segundo exercício do primeiro nível intitulado Números e Quantidades (Figura 5), o usuário precisa digitar nos campos de texto o número que representa a quantidade de objetos dentro de cada uma das caixas. Se o usuário digitar um número correto, é indicado a ele por meio de uma imagem que representa o acerto e na coluna do meio que apresenta os números ordenados, é marcado em verde os números correspondentes às quantidades informadas corretamente. Caso o usuário digite um número incorreto é indicado a ele por uma imagem que remeta ao significado de que houve o erro, é permitido ao usuário que volte no campo de texto e corrija o número.

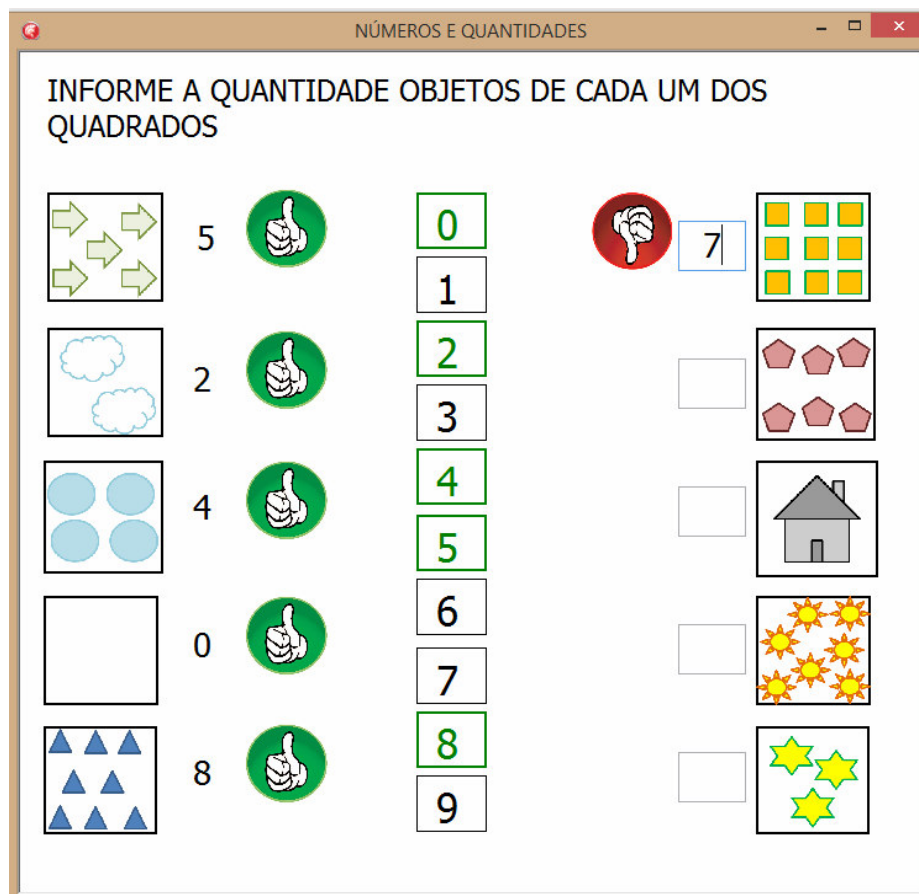


Figura 5 – Atividade Números e Quantidades

4.2.2 Exercícios do nível 2

No exercício Combinando Algarismo, o usuário observará o exemplo e fará igual com os algarismos que se apresentam abaixo. Nesse caso, ele precisará digitar as possíveis formas de combinar dois algarismos, no primeiro campo de texto, combinando o primeiro com o segundo algarismo e no segundo campo de texto combinando o segundo com o

primeiro algarismo. Caso o usuário digite um número incorreto o sistema emite uma mensagem informando que a resposta está incorreta, como na Figura 6.

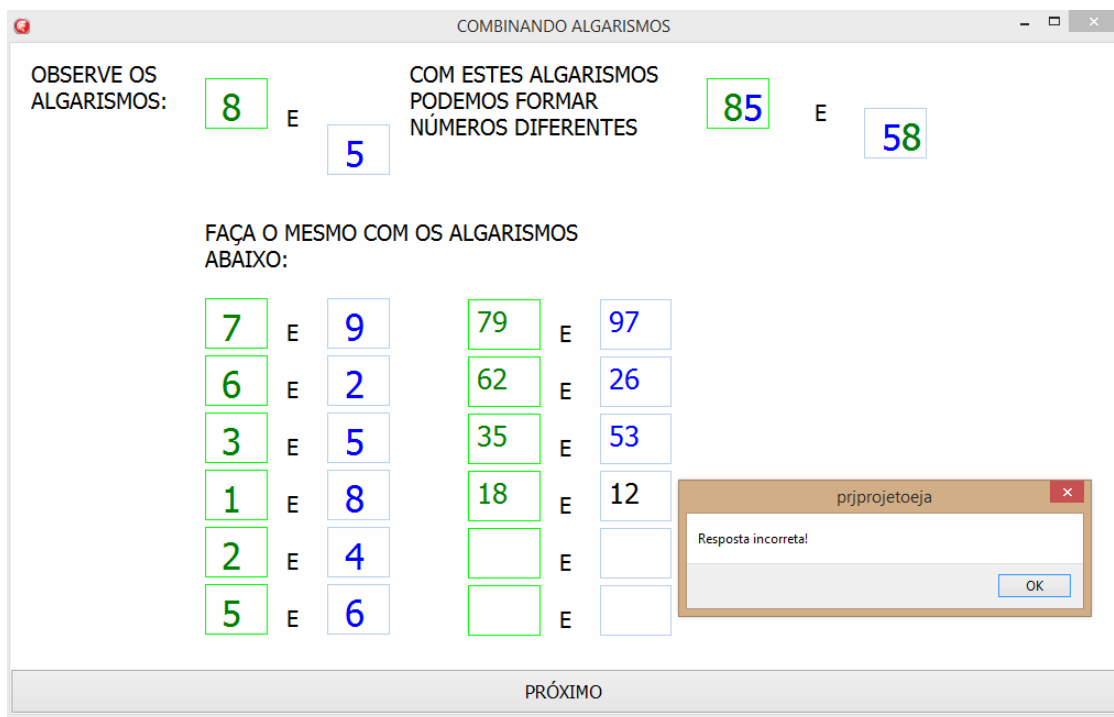


Figura 6 – Atividade Combinando Algarismos

No segundo exercício do nível 2 (Figura 7), o usuário deverá digitar a sequência correta dos números. Na primeira sequência, o usuário precisa digitar os números de forma a somar sempre + 1 do número antecessor, assim seguindo a ordem dos números de 0 a 9. Na segunda sequência, o usuário digitará os números de forma a somar + 2 do número antecessor. Nesse caso, ele digitará em ordem os números pares entre 0 e 18. Na terceira sequência, o usuário deverá digitar os números somando + 3 do número antecessor do campo de texto.

SEQUÊNCIAS

COMPLETE AS SEQUÊNCIAS ABAIXO

0 1 2 | | | | | | | | | | → VERIFICAR

0 2 4 | | | | | | | | | | → VERIFICAR

0 3 6 9 | | | | | | | | | | → VERIFICAR

PRÓXIMO

Figura 7 – Atividade Sequências

Para verificar se a sequência está correta, o usuário precisa clicar em cada um dos botões “Verificar” que se encontram ao lado das mesmas. Caso o usuário deixe algum campo em branco ou digite algum dos números incorretos, o sistema sinalizará deixando a borda do campo de texto em vermelho, assim o usuário poderá corrigi-los.

SEQUÊNCIAS

COMPLETE AS SEQUÊNCIAS ABAIXO

0 1 2 3 4 5 6 7 | | | | | | | | | | → VERIFICAR

0 2 4 6 8 10 11 14 16 17 | | | | | | | | | | → VERIFICAR

0 3 6 9 12 15 18 | | | | | | | | | | → VERIFICAR

PRÓXIMO

Figura 8 – Validações da Atividade Sequências

Na atividade Maior e Menor, o usuário observará se os algarismos da coluna verde são maiores ou menores que os algarismos da coluna azul. Para isso, ele precisará clicar no ponto de interrogação para destacar a caixa e em seguida irá clicar em um dos sinais, no caso

o que corresponde corretamente às comparações dos dois algarismos. A caixa em destaque só aceitará o sinal correto.

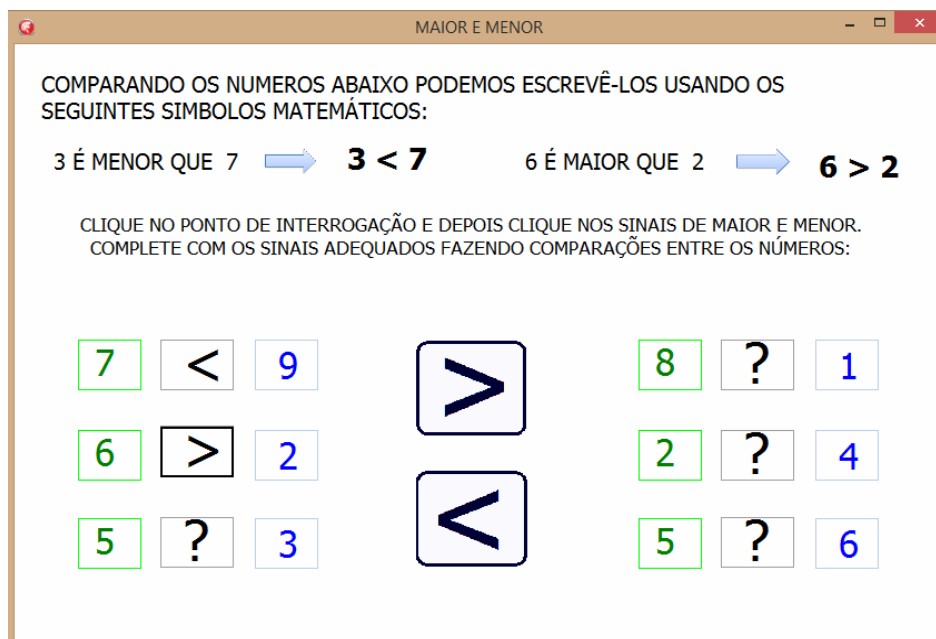


Figura 9 – Atividade Maior e Menor

4.2.3 Exercícios do nível 3

Na atividade Operações, o usuário poderá clicar em qualquer uma das operações para efetuar cálculos simples. Entretanto, se ele não quiser fazer nenhuma das atividades ele pode clicar no botão “Próxima Atividade” para realizar outro tipo de atividade (Figura 10).

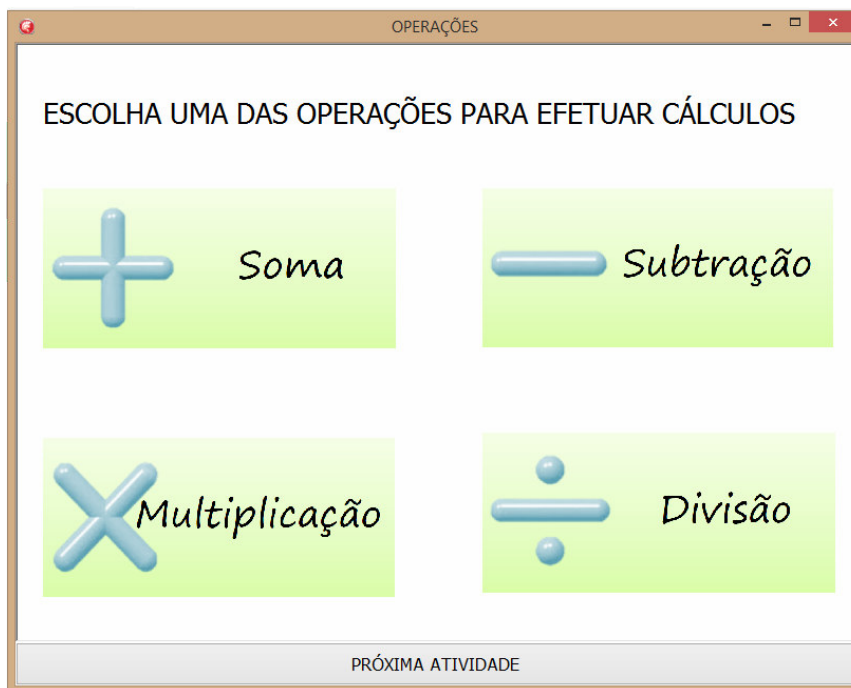


Figura 10 – Atividade Operações

Nas atividades “Somando” (Figura 11), “Subtraindo” (Figura 12) e “Multiplicando” (Figura 13), são informados cálculos simples e aleatórios para que o usuário informe as respostas.

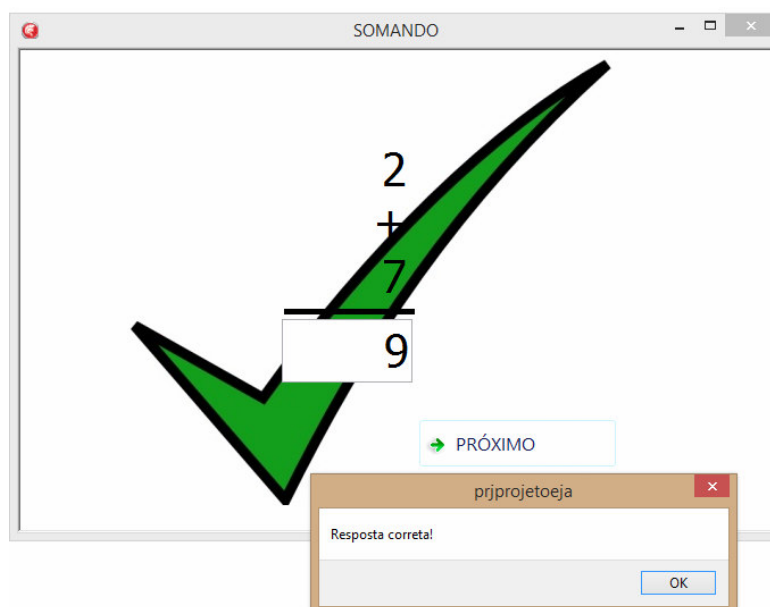


Figura 11 – Atividade Somando

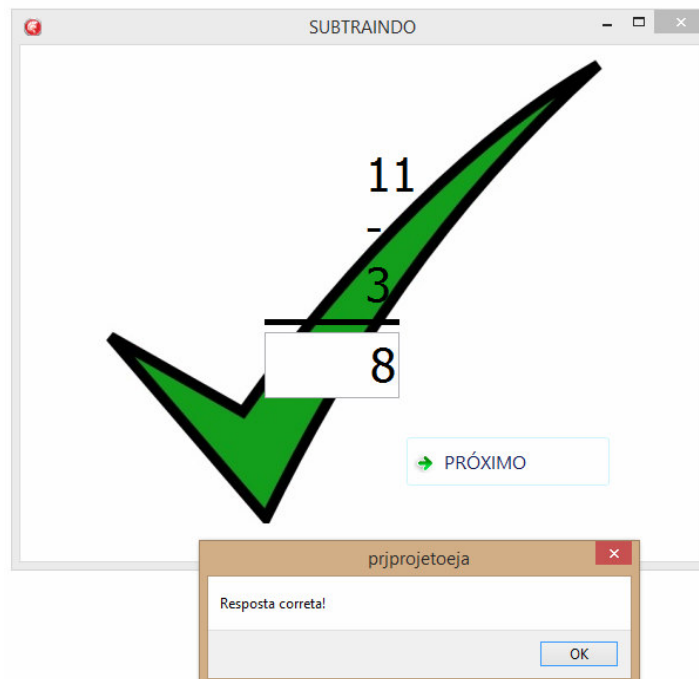


Figura 12 – Atividade Subtraindo

Caso o usuário digite a resposta incorreta, o sistema emite uma mensagem informando do erro como na Figura 13. Somente após a informação correta da resposta o usuário poderá ir para o próximo cálculo.

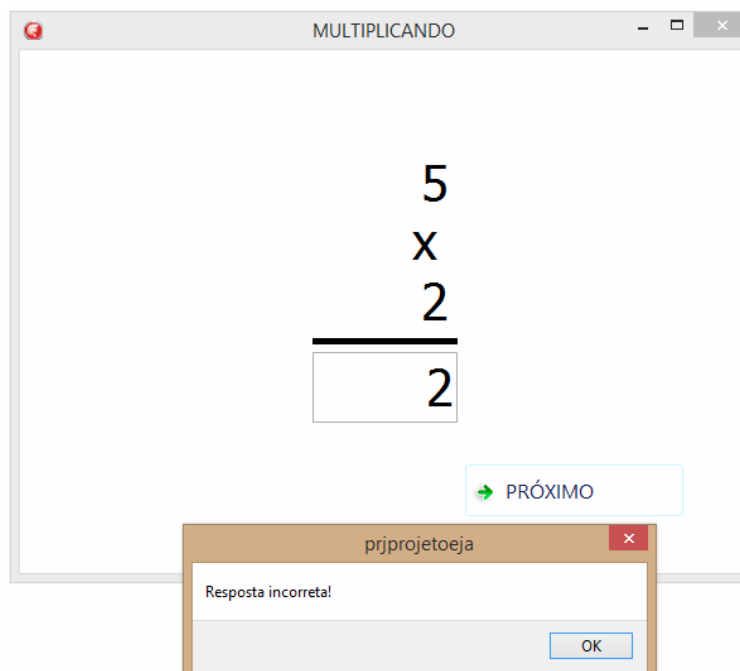


Figura 13 – Atividade Multiplicando

Para os cálculos de divisão o usuário precisará informar o quociente correto para que o resto da divisão seja 0. Haverá divisões exatas por 2 (Figura 14), por 3 (Figura 15), por 4 (Figura 16) e por 5 (Figura 17).

DIVIDINDO POR 2

$$\begin{array}{r} 6 \overline{) 2} \\ ? \square \\ \hline ? \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 4 \overline{) 2} \\ ? \square \\ \hline ? \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2 \overline{) 2} \\ ? \square \\ \hline ? \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10 \overline{) 2} \\ ? \square \\ \hline ? \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8 \overline{) 2} \\ ? \square \\ \hline ? \end{array}$$

→ PRÓXIMO

Figura 14 – Atividade Dividindo por 2

DIVIDINDO POR 3

$$\begin{array}{r} 9 \overline{) 3} \\ 9 \quad 3 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6 \overline{) 3} \\ 6 \quad 2 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 15 \overline{) 3} \\ ? \square \\ \hline ? \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 12 \overline{) 3} \\ 12 \quad 4 \\ \hline 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 3 \overline{) 3} \\ ? \square \\ \hline ? \end{array}$$

ANTERIOR ← → PRÓXIMO

Figura 15 – Atividade Dividindo por 3

DIVIDINDO POR 4

$$\begin{array}{r} 8 \overline{) 4} \\ \underline{8} \\ 0 \end{array} \quad \text{2}$$

$$\begin{array}{r} 20 \overline{) 4} \\ \underline{20} \\ 0 \end{array} \quad \text{5}$$

$$\begin{array}{r} 16 \overline{) 4} \\ \underline{16} \\ 0 \end{array} \quad \text{4}$$

$$\begin{array}{r} 4 \overline{) 4} \\ \underline{4} \\ 0 \end{array} \quad \text{1}$$

$$\begin{array}{r} 12 \overline{) 4} \\ \underline{12} \\ 0 \end{array} \quad \text{3}$$

ANTERIOR ← → PRÓXIMO

Figura 16 – Atividade Dividindo por 4

Caso o usuário informe o quociente incorreto, o sistema marcará em vermelho o resto e o resultado da multiplicação do divisor com o quociente, indicando que o cálculo não está correto como na Figura 17.

DIVIDINDO POR 5

$$\begin{array}{r} 20 \overline{) 5} \\ \underline{20} \\ 0 \end{array} \quad \text{4}$$

$$\begin{array}{r} 5 \overline{) 5} \\ \underline{5} \\ 0 \end{array} \quad \text{1}$$

$$\begin{array}{r} 25 \overline{) 5} \\ \underline{ ?} \\ ? \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 10 \overline{) 5} \\ \underline{10} \\ 0 \end{array} \quad \text{2}$$

$$\begin{array}{r} 15 \overline{) 5} \\ \underline{15} \\ 10 \end{array} \quad \text{1}$$

ANTERIOR ← → FIM

Figura 17 – Atividade Dividindo por 5

Na atividade Siga a Trilha, o usuário terá que fazer os cálculos somando o que está no quadrado anterior com o círculo e informando a resposta no próximo quadrado e assim sucessivamente como na Figura 18, até chegar ao último quadrado no qual surgirá uma imagem solicitando a resposta final (Figura 19).

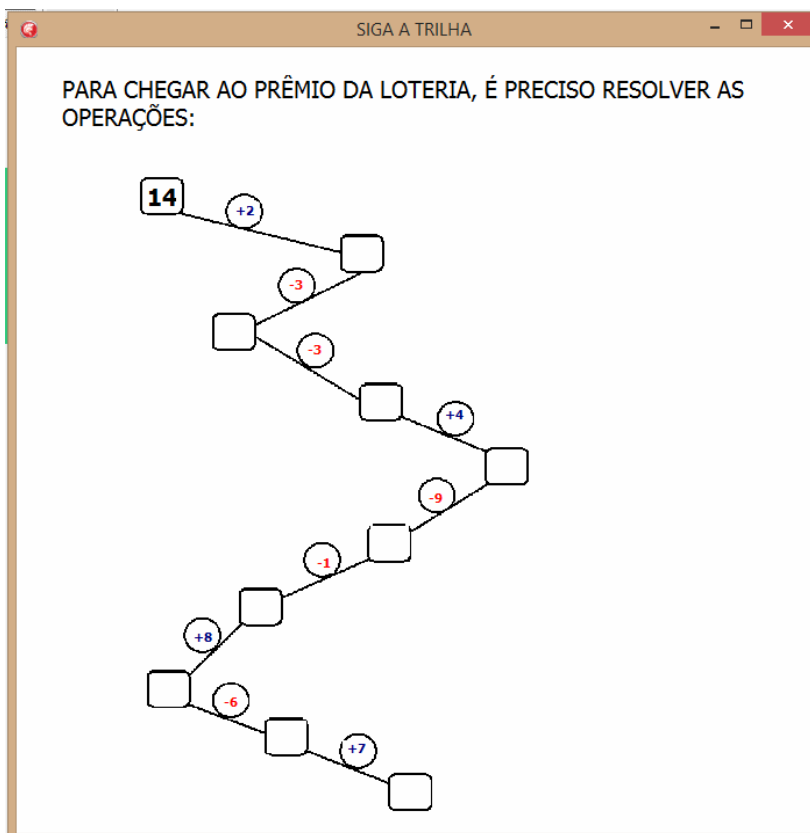


Figura 18 – Atividade Siga a Trilha

SIGA A TRILHA

PARA CHEGAR AO PRÊMIO DA LOTERIA, É PRECISO RESOLVER AS OPERAÇÕES:

RESPOSTA:
R\$ _____ MILHÕES

Figura 19 – Atividade Siga a Trilha completa

4.3 IMPLEMENTAÇÃO DO SISTEMA

A seguir são apresentados alguns dos códigos desenvolvidos na implementação do sistema.

4.3.1 Códigos de atividades do nível 1

O primeiro exercício do nível 1 é dividido em duas partes, o “Contando – Parte 1” e o “Contando – Parte 2”, nele é realizada a validação do campo TEdit no evento OnChange. O código que faz essa validação é apresentado na Listagem 1. É usado um teste condicional (“if”) para verificar se o TEdit é diferente do número correto e caso seja, o campo é mantido limpo. Se estiver correto a propriedade “Visible” será alterada para “True” de um TImagem

que representa o acerto. Esse componente fica ao lado direito do TEdit e o TShape que está em volta do TEdit ficará com a borda verde e com largura da borda de 4.

```

procedure TfrmContando.edt0Change(Sender: TObject);
begin
  if edt0.Text <> '0' then
    edt0.Text := ''
  else
    begin
      imgCorreto0.Visible := True;
      shpBorda0.Pen.Color := clGreen;
      shpBorda0.Pen.Width := 4;
    end;
end;

```

Listagem 1 – Validação TEdit em “Contando – Parte 1”

Na segunda atividade do primeiro nível a validação é feita no evento OnExit do TEdit no qual a quantidade é informada. Primeiro é utilizado um if para verificar se o TEdit é diferente de vazio e um outro if dentro deste para verificar se o número informado é ou não o número correto. Caso seja informado o número correto, será desabilitada a borda do TEdit, que mudará a propriedade “Visible” para “True” do TImagem com uma imagem que representa o acerto. Quanto à coluna que fica no meio da atividade com os numerais, será mudada para verde a cor da fonte do Label e da borda do TShape correspondentes ao número que foi informado corretamente.

Se o número informado não for o correto, a propriedade “Visible” será alterada para “True” de outro TImagem com uma imagem que representa o erro (Listagem 2).

```

procedure TfrmNumerosQuantidade.edt0Exit(Sender: TObject);
begin
  if edt0.Text <> '' then
    begin
      if edt0.Text = '0' then
        begin
          edt0.BorderStyle := bsNone;
          lbl0.Font.Color := clGreen;
          shpBorda0.Pen.Color := clGreen;
          shpBorda0.Pen.Width := 2;
          imgC0.Visible := true;
          imgE0.Visible := false;
        end
      else
        begin
          imgC0.Visible := false;
          imgE0.Visible := true;
        end;
      end;
    end;
end;

```

Listagem 2 – Evento OnExit em “Números e Quantidades”

Para que o usuário consiga voltar e fazer a correção, é verificado por meio de um if no evento OnClick do TEdit se o componente está diferente de vazio e se foi informado um número diferente do número correto como na Listagem 3. Se essas afirmações forem verdadeiras, o TEdit é limpo, a propriedade “Visible” dos TImagem recebe “False” e são restauradas as configurações normais dos demais componentes.

```

procedure TfrmNumerosQuantidade.edt0Click(Sender: TObject);
begin
  if ((edt0.Text <> '') and (edt0.Text <> '0')) then
  begin
    edt0.Clear;
    imgC0.Visible := false;
    imgE0.Visible := false;
    edt0.BorderStyle := bsSingle;
    lbl0.Font.Color := clBlack;
    shpBorda0.Pen.Color := clBlack;
    shpBorda0.Pen.Width := 1;
  end;
end;

```

Listagem 3 – Evento OnClick em “Números e Quantidades”

4.3.2 Códigos da atividade do nível 2

Na primeira atividade do nível 2, é verificado dentro do evento OnExit se o TEdit não está vazio, caso não esteja, é feita outra verificação por meio de um if (Listagem 4) para saber se foi informado o número correto no TEdit. Caso esteja, a cor do texto do TEdit ficará verde, se não estiver, o sistema emitirá uma mensagem informando do erro e voltará o foco para o TEdit. A mesma verificação é realizada em cada um dos TEdits.

```

procedure TfrmCombinandoNumeros.edt18Exit(Sender: TObject);
begin
  if not (edt18.Text = '') then
  begin
    if (edt18.Text = '18') then
    begin
      edt18.Font.Color := clGreen;
    end
    else
    begin
      ShowMessage('Resposta incorreta!');
      edt18.SetFocus;
    end;
  end;
end;

```

Listagem 4 – Verificação do TEdit em “Combinando Números”

Na segunda atividade do nível 2, a verificação é realizada no evento OnClick dos botões “Verificar” presente em cada uma das seqüências, de acordo com a Listagem 5. O código verifica se o que foi digitado em cada um dos TEdits da seqüência é diferente do número correto, se foi informado um número incorreto ou não foi informado nada, o componente TShape muda a cor para vermelho e a largura da borda para 2. Quando o usuário corrigir corretamente e clicar no botão “Verificar”, o TShape volta as suas propriedades padrão.

```
procedure TfrmSequencias.btnVerificar1Click(Sender: TObject);
begin
  if edt3.Text <> IntToStr(3) then
  begin
    shp3.Pen.Color := clRed;
    shp3.Pen.Width := 2;
  end
  else
  begin
    shp3.Pen.Color := clBlack;
    shp3.Pen.Width := 1;
  end;
end;
```

Listagem 5 – Botão Verificar em “Sequências”

Na terceira atividade (Listagem 6), primeiramente é validado no evento OnClick de cada um dos Labels, o TShape correspondente ao mesmo. Assim, só ficará visível o TShape que está atrás do Label em que foi clicado enquanto que a propriedade “Visible” dos outros TShapes permanecem “False”. Desta forma, só será possível destacar um TShape de cada vez.

```
procedure TfrmMaiorMenor.lbl81Click(Sender: TObject);
begin
  shp81.Visible := true;
  shp24.Visible := false;
  shp53.Visible := false;
  shp56.Visible := false;
  shp62.Visible := false;
  shp79.Visible := false;
end;
```

Listagem 6 – Validação do TShape em “Maior e Menor”

A verificação é feita no evento OnClick dos TImages que funcionam como botões verificando se a propriedade “Visible” do TShape está “True” e então informando no Label correspondente o sinal adequado como na Listagem 7.

```

procedure TfrmMaiorMenor.imgMaiorClick(Sender: TObject);
begin
  if shp62.Visible = true then
  begin
    lbl62.Caption := '>';
  end;
end;

```

Listagem 7 – Verificação no TImage em “Maior e Menor”

4.3.3 Códigos da atividade do nível 3

As atividades “Soma”, “Subtração” e “Multiplicação” do menu “Operações” foram codificadas com a mesma lógica. Inicialmente realizada a geração de dois numerais randômicos no evento OnCreate do Form.

```

procedure TfrmSomando.FormCreate(Sender: TObject);
begin
  Num1 := 0;
  Num2 := 0;
  Randomize;
  Num1 := Random(10);
  lblNum1.Caption := IntToStr(Num1);
  Num2 := Random(10);
  lblNum2.Caption := IntToStr(Num2);
end;

```

Listagem 8 – Evento OnCreate do Form em “Somando”

Após a geração dos dois números aleatórios, o código é criado no evento OnClick do botão “Próximo”. É realizada a operação entre eles e o resultado é armazenado em uma variável do tipo Integer. A resposta que foi informada pelo usuário também é armazenada em outra variável. Verifica-se se a resposta informada pelo usuário é igual ao resultado da operação entre os números que foi realizada pelo sistema. Se a resposta for igual ao resultado, a propriedade “Visible” do TImage recebe “True”, aparece uma imagem representando o acerto e o sistema emite uma mensagem informando que a resposta está correta. Assim, o sistema destrói o Form atual e cria outro Form com outros números gerados randomicamente (Listagem 9). Se a resposta não for igual ao resultado, o sistema emite uma mensagem informando que a resposta está incorreta.

```

procedure TfrmSomando.btnProximoClick(Sender: TObject);
begin
  resultado := Num1 + Num2;
  resposta := StrToInt(edtResposta.Text);

  if (resposta = resultado) then
  begin

```

```

imgCorreto.Visible := True;
ShowMessage('Resposta correta!');

// Destroi e cria outro form do mesmo
frmSomando.Destroy;
frmSomando := TfrmSomando.Create(nil);
end
else if (resposta <> resultado) then
begin
ShowMessage('Resposta incorreta!');
end;
imgCorreto.Visible := False;
end;

```

Listagem 9 – Evento OnClick do botão em “Somando”

Na atividade “Divisão”, é verificado no evento OnChange do TEdit se o campo de texto está vazio e caso não esteja, os valores dos Captions dos Labels são armazenados em variáveis do tipo Integer. Em seguida é realizada a divisão das duas variáveis e na variável “Resultado” do tipo Integer é armazenada a resposta que o usuário informou no TEdit que é uma variável do tipo Integer e armazena também o resultado da multiplicação do divisor com a resposta do usuário, a fim de mostrá-lo no TLabel que fica abaixo do dividendo. É informado, também, no TLabel correspondente ao resto, a subtração entre o dividendo e a variável resultado2 de acordo com a Listagem 10. Utilizando um if, é verificado se resposta do usuário é igual ao resultado calculado pelo sistema. Caso sim, o sistema muda a cor do TEdit e desabilita a sua borda. Se a resposta não é igual ao resultado correto, são alteradas as cores do TLabel correspondente ao resto e do TLabel que fica acima dele e o foco volta ao TEdit para que o usuário informe novamente.

```

procedure TfrmDividindo.edtResposta1Change(Sender: TObject);
begin
// ----- Divisão de por 2 com 2-----//
if not(edtResposta1.Text = '') then
begin
Num1 := StrToInt(lblNum2.Caption);
Num2 := StrToInt(lblNum21.Caption);

resultado := Num1 div Num2;
resposta := StrToInt(edtResposta1.Text);
resultado2 := Num2 * resposta;

lblResult2.Caption := IntToStr(resultado2);
lblResult02.Caption := IntToStr(Num1 - resultado2);

if (resposta = resultado) then
begin
edtResposta1.Font.Color := clGreen;
edtResposta1.BorderStyle := bsNone;
lblResult2.Font.Color := clBlack;
lblResult02.Font.Color := clBlack;

```

```

end
else if (resposta <> resultado) then
begin
  lblResult2.Font.Color := clRed;
  lblResult02.Font.Color := clRed;
  edtResposta1.SetFocus;
end;
end;
end;

```

Listagem 10 – Evento OnChange do TEdit em “Dividindo por 2”

Na última atividade do nível 3, primeiro é verificado no evento OnExit do TEdit da Listagem 11, se foi informado um número diferente do correto o TEdit permanece em branco.

```

procedure TfrmSigaTrilha.edt13fimExit(Sender: TObject);
begin
  if edt13fim.Text <> '13' then
  begin
    edt13fim.Text := '';
  end;
end;

```

Listagem 11 – Evento OnExit do TEdit em “Siga a Trilha”

Ao chegar no último TEdit da trilha é feita uma verificação no evento OnChange do TEdit. Se todos os TEdits foram preenchidos corretamente, a propriedade “Visible” do TImage e do TEdit recebem “True” como na Listagem 12.

```

procedure TfrmSigaTrilha.edt13fimChange(Sender: TObject);
begin
  if ((edt10.Text = '10') and (edt12.Text = '12') and (edt13fim.Text =
'13') and
  (edt13.Text = '13') and (edt14.Text = '14') and (edt16.Text = '16') and
  (edt5.Text = '5') and (edt6.Text = '6')) then
  begin
    imgResposta.Visible := true;
    edtResposta.Visible := true;
  end;
end;

```

Listagem 12 – Evento OnChange do último TEdit da trilha

No evento OnExit do TEdit, verifica-se se o campo de texto recebeu o valor correto, se sim o sistema emite uma mensagem de congratulações; se não, o TEdit permanece em branco (Listagem 13).

```

procedure TfrmSigaTrilha.edtRespostaExit(Sender: TObject);
begin
  if edtResposta.Text = '13' then
  begin

```

```
    ShowMessage('!! PARABÉNS !!');  
  
end  
else  
begin  
    edtResposta.Text := '';  
end;  
end;
```

Listagem 13 – Evento OnExit do TEdit de resposta em “Siga a Trilha”

5 CONCLUSÃO

Como resultado da realização deste trabalho, foi desenvolvida uma aplicação que contém algumas atividades que atendem a primeira etapa do ensino de Jovens e Adultos, a alfabetização matemática. Para este projeto foram implementadas atividades da disciplina de Matemática encontradas na apostila Dia-a-Dia do Professor EJA. Este objeto de aprendizagem foi desenvolvido em Delphi, a escolha desta linguagem de programação decorreu do conhecimento da autora deste trabalho na referida linguagem.

Ocorreu uma boa adaptação das atividades do livro em atividades para o objeto de aprendizagem. Poucas dificuldades foram encontradas devido à realização anterior das atividades de Português para o projeto do estágio.

Uma das etapas do método SOPHIA seria avaliação. Foi realizada uma tentativa de fazer essa avaliação na escola Municipal Rocha Pombo de Pato Branco que atende alunos da Educação de Jovens e Adultos à noite. Contudo, devido a dificuldades técnicas relacionadas à instalação do aplicativo nos computadores locais, não foi possível realizar a avaliação por parte dos alunos. Embora o experimento com alunos não tenha sido realizado, houve avaliação positiva pelas professoras da EJA que verificaram os conteúdos do objeto de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

ANTONIO JUNIOR, Wagner. **Objetos de aprendizagem como ambientes interativos de aprendizagem**. Ebook. 2016.

ANTONIO JUNIOR, Wagner. A. **Objetos de aprendizagem virtuais**: material didático para a educação básica. 2005.

BRAGA, Juliana C.; DOTTA, Silvia; PIMENTEL, Edson; STRANSKY, Beatriz. **Desafios para o desenvolvimento de objetos de aprendizagem reutilizáveis e de qualidade**, p. 90–99, 2012.

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação: Lei nº 9.394/96**. Brasília, 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm. Acesso em: 23 jun. 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação a Distância. **Objetos de aprendizagem**: uma proposta de recurso pedagógico. Organização: Carmem Lúcia Prata, Anna Christina Aun de Azevedo Nascimento. Brasília: MEC, SEED, 2007.

DANYLUK, Ocsana S. **Alfabetização matemática**: as primeiras manifestações da escrita infantil. 2015. Passo Fundo: Editora UFP. Disponível em: <<http://www.upf.br/editora/index.php/e-books-free/121-alfabetizacao-matematica-5>>. Acesso em: 20 mai. 2016.

FUNDAÇÃO DOM CABRAL. **Ranking FDC das multinacionais brasileiras**, 2014. Disponível em: <https://www.fdc.org.br/imprensa/Documents/2013/ranking_multinacionais_brasileiras2013.pdf>. Acesso em: 23 abr. 2016.

KNOWLES, Malcolm S.; HOLTON, Elwood F.; SWANSON, Richard A. **Aprendizagem de resultados**: uma abordagem prática para aumentar a efetividade da educação corporativa, tradução Sabine Alexandra Holler. - Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

KRUCHTEN, Philippe. **The Rational Unified Process**. Addison-Wesley: 2001.

LINUX. Disponível em <http://webeduc.mec.gov.br/linuxeducacional/curso_le/modulo4.html> Acesso em: 15 mar. 2016.

LUCENA, Sergio V. DE S.; DIAS, Carla C. L.; KEMCZINSKI, Avaniilde; HOUNSELL, Marcelo da S. **Metodologias de desenvolvimento para a construção de objetos de aprendizagem**. 2009.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Objetos de aprendizagem**: uma proposta de recurso pedagógico. Secretaria de Educação de Ensino a Distância. 2007.

PAGANINI, Elizabete. **Aplicabilidades dos softwares educativos**. 2001. Disponível em: <<http://www.abed.org.br/congresso2011/cd/262.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2016.

PESSOA, Marcello D. C.; BENITTI, Fabiane B. V. **Proposta de um processo para produção de objetos de aprendizagem**, p. 172–180, 2008.

RIVED. **Rede Interativa Virtual de Educação**. Disponível em: <<http://rived.mec.gov.br/projeto.php>>. Acesso em: 22 mar. 2016.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO. **Educação de jovens e adultos - EJA**. Governo do Estado de Rondônia. 2013. Disponível em: <<http://www.seduc.ro.gov.br/curriculo/wp-content/uploads/2013/02/EJA.pdf>>. Acesso em: 2 jun. 2016.

SILVA, Luciano L. **Um processo para seleção de metodologias de desenvolvimento de software**. 2003.

TAKEUCHI, Hirotaka; NONAKA, Ikujiro. **The new new product development game**, p. 137–147, 1984.

VARGAS, Angelo L. de S. **A inserção do software educativo na educação de jovens e adultos**: um impacto social e o método bioecológico de Bronfenbrenner, p. 207–237, 2010.