



LOGI KINGDOM: REVISTA EM QUADRINHO COMO TEMA PARA UM AMBIENTE DE APRENDIZAGEM DE LÓGICA

DOUGLAS AQUINO MORENO¹; STEFAN LUCAS AQUINO SILVA²; NATANNA ROCHA SANTOS³; CALEBE LOURES SAMPAIO ELER DE SOUZA⁴; PARCILENE FERNANDES DE BRITO⁵

¹Acadêmico do curso de Ciência da Computação no Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP/ULBRA. Voluntário no PROICT do CEULP/ULBRA. E-mail: douglasam@rede.ulbra.br.

²Acadêmico do curso de Ciência da Computação no Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP/ULBRA. Voluntário no PROICT do CEULP/ULBRA. E-mail: stefan.luks@rede.ulbra.br.

³Acadêmico do curso de Ciência da Computação no Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP/ULBRA. Voluntário no PROICT do CEULP/ULBRA. E-mail: natannarocha@rede.ulbra.br.

⁴Acadêmico do curso de Engenharia de Software no Centro Universitário Luterano de Palmas – CEULP/ULBRA. Voluntário no PROICT do CEULP/ULBRA. E-mail: calebe.eler@rede.ulbra.br.

⁵Doutora em Psicologia pela PUC-GO, Mestre em Ciência da Computação pela UFSC. Professora e coordenadora dos cursos de Ciências da Computação, Sistemas de Informação e Engenharia de Software do CEULP/ULBRA. E-mail: parcilene@gmail.com.

RESUMO

Na esfera educacional, existem diversos projetos em desenvolvimento com o intuito de tornar o aprendizado mais dinâmico e interativo, para que se tenha um melhor engajamento nas disciplinas. O ensino da Lógica amplia o desenvolvimento do raciocínio crítico dos alunos, no entanto, não é algo simples de se exercitar sem estudos ou métodos científicos. Percebendo a dificuldade que os alunos encontram com a aprendizagem da Lógica e os professores com metodologias pedagógicas e ferramentas que os auxiliem na transmissão de conhecimento aos estudantes, o presente projeto propõe um ambiente lúdico de aprendizagem da Lógica baseado na revista em quadrinhos Logi Kingdom para auxiliar o desenvolvimento do raciocínio lógico dos alunos.

PALAVRAS-CHAVE: Lógica; História; Aprendizagem

1 INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios nos períodos iniciais dos cursos da área da Computação é tornar o ensino de lógica menos complexo e com elementos mais motivadores para os alunos. Geralmente, a lógica formal é vista no primeiro semestre dos cursos de graduação e pelo fato do conteúdo ser muito diferenciado dos conteúdos vistos no ensino médio, muitas vezes torna-se difícil sua assimilação. Há algumas ponderações sobre essa temática, algumas delas podem ser observadas a seguir:

A disciplina de Lógica é umas das disciplinas fundamentais para os cursos da área da computação, e compreende conteúdos como raciocínio lógico, formalização de sentenças, verificação da validade de fórmulas, entre outros. Além disso, está presente no conjunto de disciplinas requeridas em concursos públicos, e é ensinada tanto em cursos preparatórios quanto em plataformas *Webs* (GOMES, 2019).

O desenvolvimento do raciocínio lógico nos alunos é uma necessidade para fazê-los pensar de forma mais crítica acerca dos conteúdos das diferentes disciplinas, tornando-os mais argumentativos com base em critérios e em princípios logicamente validados (SCOLARI, 2007, p. 01).

Segundo Bianchi (2007, p.2), corroborando as argumentações anteriores, “a Lógica merece um lugar especial no ensino, pela possibilidade de ajudar o aluno a pensar, assim professores de todos os componentes curriculares podem usá-la no desenvolvimento das capacidades de raciocinar e argumentar do aluno”. No entanto, as formas de ensino desta disciplina nos cursos de graduação ainda são muito tradicionais, o que pode acarretar, inclusive, na desistência do aluno.

As ementas destas disciplinas geralmente são compostas por formalização de argumentos, tabelas-verdades, entendimento dos operadores lógicos, estudo sobre regras de inferência. “No campo da lógica formal, há um contexto denominado Lógica proposicional, responsável pelo estudo de proposições e conectivos lógicos que servem para estruturar formas de argumentos de maneira precisa” (Nolt; Rohatyn, 1991, p. 1). Em outras palavras, segundo Mortari (2001, p. 2), “a lógica proposicional é a ciência que estuda princípios de inferência, tendo como objetivo principal determinar em que condições certos fatos são consequência, ou não, de outros”.

Neste trabalho, serão apresentados os passos iniciais do desenvolvimento de um ambiente lúdico para a aprendizagem de Lógica. Esse ambiente tem como base uma revista em quadrinhos, que está sendo desenvolvida por dois dos autores deste artigo, e a apresentação de um site que mostra os personagens, suas histórias e sua relação com a lógica. A revista, foco principal do projeto, está sendo desenvolvida baseada nas dez regras básicas de inferência do Cálculo Proposicional. Logo, as histórias que os personagens vivenciam refletem etapas de raciocínio que tem relação com essas regras.

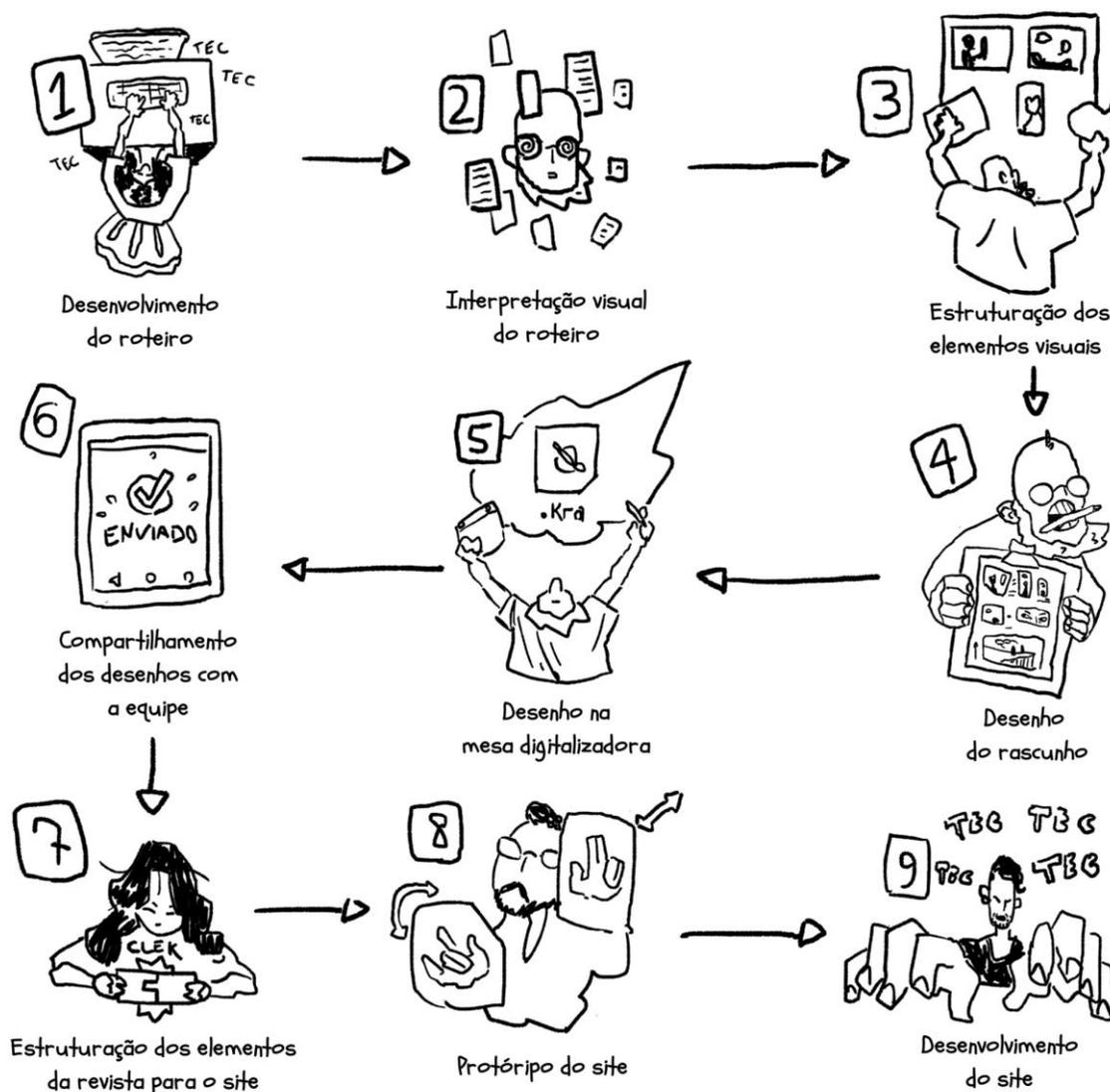
2 MATERIAL E MÉTODOS

Para o desenvolvimento do ambiente lúdico de aprendizado da Lógica estão sendo utilizadas as seguintes tecnologias e materiais:

- **Krita:** *software* gratuito e de código aberto para ilustração, pintura e animação digital;
- **Wacom Intuos Art:** mesa digitalizadora de tamanho médio da antiga série *Intuos* da *Wacom*. Hoje, essa mesa está descontinuada, mas a série *Intuos* continua à venda com novos produtos;
- **Figma:** ferramenta online e gratuita para a criação de *design* de interface com ênfase na prototipagem e na experiência do usuário, sendo um editor colaborativo a ferramenta permite que uma equipe de designers trabalhem simultaneamente em um ou mais projetos, facilitando o trabalho entre os membros da equipe;
- **Framework Django:** um framework de alto nível criado para o desenvolvimento de sistemas *Webs* na linguagem *Python*, foi desenvolvido pelos programadores Adrian Holovaty e Simon Willison com o objetivo de solucionar problemas relacionados ao processo de desenvolvimento de aplicações voltadas para a *Web*, como rotas, *object relational mapper* (ORM) e migrações, além de proporcionar aos desenvolvedores uma opção viável para a construção rápida de sites com poucas linhas de códigos;
- **Linguagens de programação Python:** linguagem de alto nível, interpretada e multi-paradigmas que será utilizada para a codificação do ambiente, além de oferecer recursos poderosos em sua biblioteca padrão e via *frameworks*, tendo como exemplo o *Django*;
- **JavaScript:** linguagem de programação leve, interpretada e baseada em objetos, utilizada principalmente para controlar o HTML e o CSS de uma página *Web* manipulando os elementos dela, ou seja, é uma das principais tecnologias *Webs* que permite ao programador criar páginas interativas com elementos dinâmicos e boa performance.

A composição do processo de desenvolvimento do trabalho é apresentada na Figura 1 abaixo.

Figura 1. Processo de desenvolvimento do trabalho.



Na etapa 1, tem-se o desenvolvimento do roteiro a partir das dez regras de inferência do Cálculo Proposicional. Na etapa 2, o artista faz uma interpretação visual do roteiro, ou seja, uma primeira ideia das páginas que podem ser geradas a partir do texto. Na etapa 3, inicia-se a estruturação dos elementos visuais, por exemplo, a posição dos balões de diálogos, a identificação das expressões dos personagens, a definição do enquadramento das cenas. Já na etapa 4, ocorre o desenho do rascunho da página, pois tem-se as informações necessárias para a esquematização de cada página a partir dos trechos do roteiro. Na etapa 5 foi realizada a finalização digital das páginas. Essa é a etapa mais demorada, pois consiste no refinamento de todas que vieram anteriormente. Na etapa 6, os arquivos foram compartilhados com a equipe para análise e aprovação. Após a análise dos desenhos foi possível seguir para a etapa 7, que consistiu na estruturação dos elementos presentes na revista para serem utilizados no *site*, tendo como exemplo, os textos e as falas dos personagens. A etapa 8 resumiu-se na criação dos protótipos para o ambiente de aprendizagem, verificou-se a necessidade de criar modelos para a equipe ter uma pré-visualização dos elementos da página, para validar os conceitos, realizar testes e utilizá-los como parâmetros para o *design* da etapa seguinte. Na etapa 9 foi implementado o *site* inicial e o ambiente de aprendizagem.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao definir as Regras Básicas de Inferência do Cálculo Proposicional como a base lógica da revista em quadrinhos, iniciou-se o processo de elaboração de um roteiro que trouxesse à tona o entendimento desse contexto. Para a compreensão dessas regras, é necessário entender cada

um dos operadores lógicos (negação, conjunção, disjunção, condicional e bicondicional), pois há duas regras para cada um deles, uma de Eliminação e outra de Introdução.

Optou-se por trabalhar, primeiro, com as regras não-hipotéticas de inferência, que possuem uma menor complexidade. E destas, a primeira tem relação com a negação, o único operador não-binário. Para o entendimento de como o roteiro foi construído, trazendo à tona essas regras, parte de um roteiro é apresentado a seguir:

Figura 2. Parte do Roteiro da Revista - Eliminação da Negação.

Cap 2. Eliminação da Dupla Negação

[...]

[Na caverna vive uma senhora de uns 100 anos, ela se aproxima enquanto a velha levanta o olhar como se dissesse: ela chegou]

Senhora: um dia amei alguém, daí descobri o mundo e neguei que o amava, então o perdi. Hoje nego aquilo que neguei quando jovem. Logo, eu o amo ou não.

[Deve aparecer o pensamento da guerreira enquanto ela fala]

Guerreira [pensamento]: A = ela o ama, ~A = ele não o ama, ~~A =ela nega que não o ama.

Guerreira: você o ama.

Senhora: ah... essa foi fácil. *[e faz cara de desdém]*

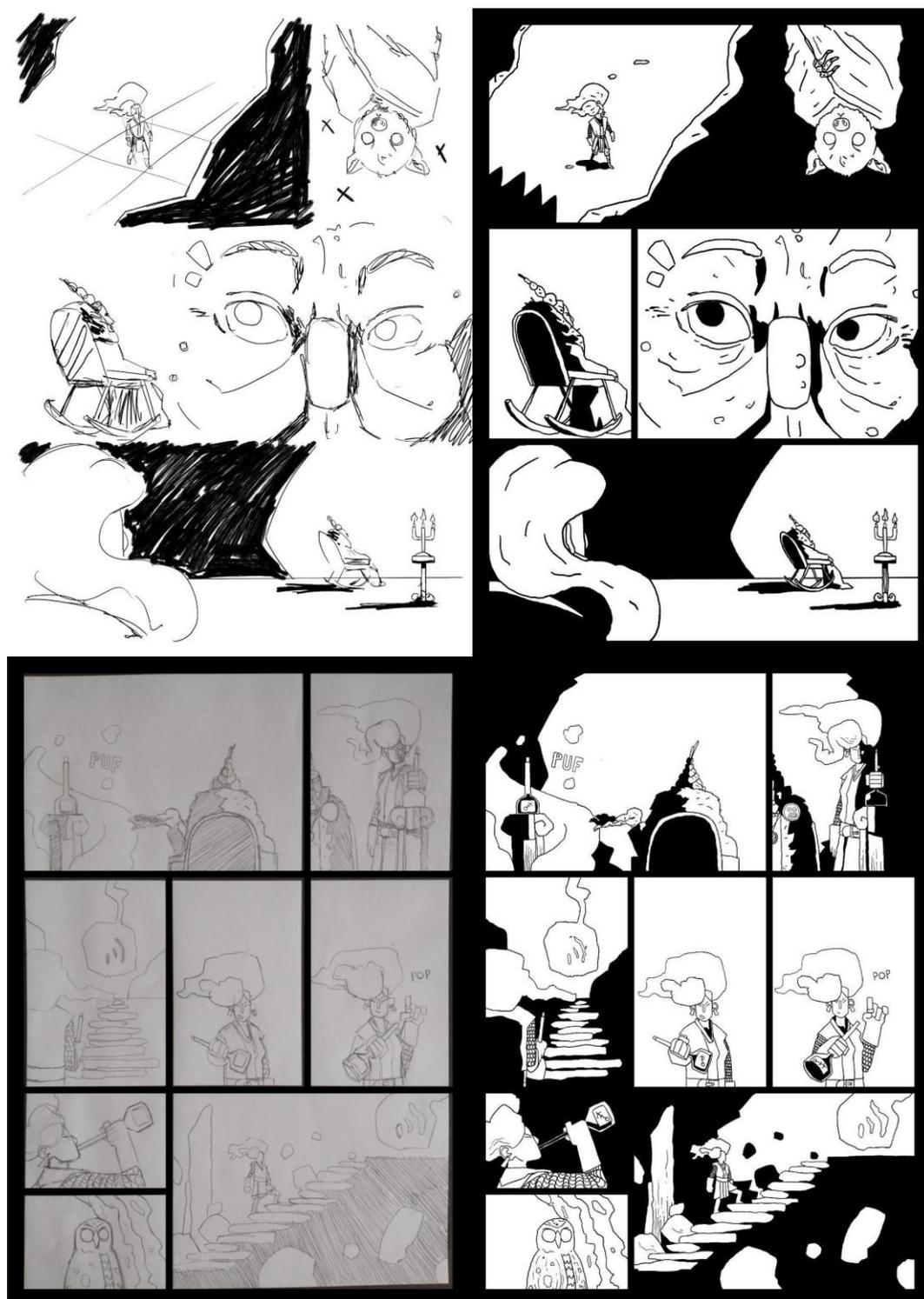
Guerreira: Nossa, ninguém nesse mundo dá o mínimo de incentivo, hein? Ainda bem que tenho meu propósito e isso me basta.

Senhora: A coruja está mais adiante. Você conseguiu o elixir do conhecimento da primeira regra, beba-o e ultrapasse as ondas de fogo. Se você ultrapassá-las, elas imediatamente desaparecerão, você terá eliminado a dupla negação.

A ideia apresentada no roteiro (Figura 2) traz a eliminação da negação em dois momentos. Primeiro, na pergunta em forma de desafio que a velha fez para a guerreira, que usa a negação como forma de confundir o discurso, daí a personagem tem que sistematizar a frase e entender como se dá a lógica da negação. Depois, em forma visual, mostrando que a coruja estará presa uma dupla negação em forma de ondas de fogo. Se ela entende que a dupla negação pode ser eliminada, a coruja se libertará.

A partir do roteiro, foi feita a elaboração pelo artista da parte visual da história em quadrinhos. Para representar o mundo decaído que o roteiro constrói, foram aplicados elementos sombrios à história, com muitas áreas pretas e contrastes fortes. Tais elementos têm inspiração direta e indireta nas obras de Mike Mignola em *Hellboy*. Embora lúgubre, o lugar ganha um suspiro de vivacidade com as personagens. Os encontros entre elas trazem, além de progressão para a narrativa, um choque de personalidade que em algumas situações se tornam cômicas. Afinal, essa é a esperança desse pequeno mundo e principal elemento da história: as motivações das personagens.

Figura 3. Criação das Páginas da Revista.



As figuras acima (Figura 3) são um excerto da parte em que a Guerreira se encontra pela primeira vez com a Velha na caverna. É nessa parte também que a primeira regra é visualmente representada: a eliminação da dupla negação. Como é possível observar, o esboço é bem próximo da versão finalizada, pois essa é uma característica do estilo do artista. Um elemento visual representado com frequência e com diversos graus de sutileza é a aparição de coisas que não deveriam acontecer. Há um exemplo disso na segunda imagem quando a Velha faz um pedestal com o Elixir aparecer do nada. Outras situações semelhantes acontecem quando a Guerreira faz aparecer subitamente sua arma em uma das mãos em momentos convenientes e quando o vento sopra para um lado e o cabelo dela vai para o oposto. Esse conceito foi pensado visando passar o sentimento de estranheza que a decadência da Lógica nesse mundo traz.

A partir da revista, foi desenvolvido o *site* inicial e o ambiente lúdico de ensino (Figura 4).

Figura 4. Página inicial do ambiente.



A Figura 4 apresenta a página inicial do ambiente lúdico desenvolvido para o aprendizado de Lógica, que contém informações sobre a revista que deu origem ao trabalho, conceitos referentes a Lógica, informações sobre os personagens principais da história que fazem parte do contexto do ambiente e uma breve descrição da equipe responsável pelo desenvolvimento do projeto. O visitante do *site* também poderá entrar em contato com os autores através das redes sociais presentes na página.

Além disso, a tela contém o *link* de acesso à plataforma gamificada Logic Live, um projeto vinculado ao Grupo de Estudos em Novas Tecnologias para processos de Ensino e Aprendizagem (GENTE) do Centro Universitário Luterano de Palmas CEULP/ULBRA, criada com o objetivo de auxiliar os alunos no processo de aprendizagem da Lógica.

Ainda na tela tem-se a opção *Login* (canto superior direito na Figura 4) que o visitante da página poderá *logar* ou realizar um cadastro para ter acesso aos exercícios lúdicos de aprendizagem baseados na revista. Já a Figura 5 a seguir, apresenta o ambiente desenvolvido para realização dos exercícios lógicos.

Figura 5. Ambiente.



A Figura 5 apresenta a tela do ambiente desenvolvido para o aprendizado da Lógica. Como mostra a Figura 5, os exercícios estão divididos em dois módulos, sendo o primeiro correspondendo ao iLogic: contando histórias com lógica, e o segundo, referente à trilha da Lógica. Além dessas informações, é apresentado a pontuação obtida com a conclusão dos exercícios presentes nos módulos, a posição que o usuário está em relação aos outros usuários, o *ranking* dos três primeiros colocados que tiveram a melhor pontuação ao concluir os exercícios e o Avatar escolhido pelo usuário no momento do cadastro. Também é possível visualizar a

avaliação que o módulo de exercícios teve por parte dos usuários, essa avaliação é feita ao clicar nas estrelas que aparecem no último exercício de cada módulo.

4 CONCLUSÃO

O ambiente de aprendizagem baseado no revista Logi Kingdom apresentado neste trabalho propõe-se em ajudar os estudantes a aprender cálculo proposicional através de metodologias recreativas. Para o desdobramento do projeto foi necessário estudar os conceitos da Lógica formal para agregá-los ao contexto da revista. Com o estudo desses conceitos e com a revista estruturada, verificou-se que os elementos da história em quadrinhos poderiam ser extraídos para a criação de um ambiente de aprendizagem. Assim, com o estudo dos conceitos da Lógica e com a organização dos elementos visuais e textuais da revista, foi possível a implementação do *site* inicial do projeto, além de dois módulos de exercícios relacionados ao cálculo proposicional.

Nesse sentido, como trabalhos futuros pretende-se realizar uma avaliação do ambiente de aprendizagem por acadêmicos da disciplina de Lógica de Predicados do CEULP/ULBRA para verificar se a metodologia lúdica foi capaz de estimular o processo de engajamento dos alunos. Pretende-se também tornar o ambiente de aprendizagem um modelo didático gamificado, que possibilite a integração com a plataforma Logic Live para ser utilizada por alunos e professores da disciplina de Lógica.

5 AGRADECIMENTOS

Este projeto é apoiado pelo Programa de Iniciação Científica e Tecnológica - PROICT - do CEULP/ULBRA.

6 REFERÊNCIAS

- BIANCHI, C. **A lógica no desenvolvimento da competência argumentativa**. 2007. 206 f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2007. Disponível em: <http://www.athena.biblioteca.unesp.br/exlibris/bd/brc/33004137031P7/2007/bianchi_c_dr_rcla.pdf>. Acesso em: 25 set 2021.
- GLUZ, João; BUENO, Rafael; PERES, Rafael Koch; GALAFASSI, Fabiane Penteadó. Tutoria Inteligente Completa para os Conceitos Formais da Lógica Proposicional: experimentos e resultados. In: XXVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE (Brazilian Symposium on Computers in Education), 28., 2017, Brasília. **Anais do XXVIII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2017)**. Brasília: Brazilian Computer Society (Sociedade Brasileira de Computação - Sbc), 2017. p. 1107-1116.
- GOMES, Fernanda; BRITO, Parcilene; LEÃO, Heloíse; FAGUNDES, Fabiano; CANEDO, Edna. Aplicação da Tríplice Contingência da Análise Comportamental na Gamificação do Módulo de Ensino e Aprendizagem da Lógica Proposicional. In: XXX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (Brazilian Symposium on Computers in Education), 30., 2019, Brasília. **Anais do XXX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2019)**. Brasília: Brazilian Computer Society (Sociedade Brasileira de Computação - SBC), 2019. p. 942-951.
- MORTARI, Cezar A. **Introdução à lógica**. Unesp, 2001.
- NOLT, John; ROHATYN, Dennis. **Lógica**. São Paulo: Mcgraw-Hill, 1991.
- SCOLARI, A. T., BERNARDI, G. O desenvolvimento do Raciocínio Lógico através de objetos de Aprendizagem. **Revista Renote - Novas Tecnologias na Educação**, UFRGS, V 5, n 2, 2007.