

PROPOSTA DE SITUAÇÃO DIDÁTICA MEDIADA POR TECNOLOGIAS NÃO DEDICADAS UTILIZANDO UM JOGO PARA ENSINAR CIRCUITOS LÓGICOS

Luan Rocha Damato - 31817051 [Turma 6N]
Tarik Vieira Ghazzaoui - 31841082 [Turma 06J]
Pedro Padilha Farroco - 31825672 [Turma 06N]
Orientador: Prof. Dr. Everton Knihs

Documento do Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do
Bacharelado em [Ciência da Computação](#) da Faculdade de Computação e
Informática da Universidade Presbiteriana Mackenzie

28 de Março de 2021

1. Introdução

Uma situação didática é um conjunto de relações estabelecidas explicitamente e ou implicitamente entre um aluno ou um grupo de alunos, em um certo meio, compreendendo eventualmente instrumentos e objetos, e um sistema educativo, com a participação do professor, que tem por finalidade possibilitar aos alunos um saber constituído ou em vias de constituição[G. Brousseau 1997]. Em uma situação adidática, as relações caracterizam-se essencialmente pelo fato de representar determinados momentos do processo de aprendizagem nos quais o aluno trabalha independentemente, não sofrendo nenhum tipo de controle direto do professor relativamente ao conteúdo matemático em questão [G. Brousseau 1997].

A teoria das situações didáticas, proposta por Brousseau, apresenta duas fases importantes no tratamento de situações de aprendizagem. A primeira fase é a situação didática apresentada em sala de aula e gerida pelo professor. A segunda é a situação adidática, que se revela quando o aluno aceita, como desafio, a responsabilidade de resolver o problema/atividade proposta pelo professor. Nesta situação, além do aluno aceitar resolver a atividade, há a possibilidade de superá-la, pela transcendência do escopo original ou pela superação de outras dificuldades incidentais, surgidas em função de caminhos alternativos adotados pelo aprendiz.

A situação didática proposta se dá em um ambiente de laboratório de informática, com o uso de computadores como ferramenta para o ensino na disciplina de Álgebra Booleana dos cursos de Ciência da Computação e Sistemas de Informação que possuem a referida disciplina em seu currículo acadêmico.

O presente projeto tem como objetivo o uso educacional do jogo *Minecraft* como ferramenta para a criação de uma situação didática mediada por tecnologias não dedicadas, conforme referenciado na teoria de Brousseau; no

caso, a proposta se refere à utilização de conteúdos de Álgebra Booleana, disciplina ministrada em cursos de Ciência da Computação e Sistemas de Informação.

Como o escopo deste trabalho tem-se a elaboração, implementação e análise da proposta. Para isto, o projeto propõe o seguinte problema dentro deste tema: O uso de tecnologias não dedicadas, na forma de situação problema, pode ser considerado uma forma de trabalho didático que se contrapõe à forma clássica de exposição de conteúdos sistematizados?

A hipótese deste trabalho é responder afirmativamente a esta questão. A teoria das situações didáticas permite o envolvimento e a participação ativa do aluno na construção dos seus saberes, desde que haja uma preparação significativa por parte do professor na fase didática.

Assim, este projeto está organizado da seguinte forma:

- a Seção 2 apresenta a descrição de uma situação didática com o uso de tecnologias não dedicadas;
- a Seção 3 descreve o objeto de aprendizagem utilizado na proposta de situação didática;
- a Seção 4 expõe os objetivos deste projeto;
- a Seção 5 apresenta as principais questões norteadoras do problema a ser abordado pela tese e sua hipótese básica;
- a Seção 6 faz uma proposta de metodologia a ser empregada na consecução dos objetivos apresentados;
- Finalmente, a Seção 7 apresenta um cronograma de atividades.

2. Descrição de uma Situação Didática com o uso de tecnologias não dedicadas como ferramenta educacional

A situação didática proposta se dá em um ambiente de laboratório de informática, com o uso de computadores como ferramenta para o ensino na disciplina de Álgebra Booleana dos cursos de Ciência da Computação e Sistemas de Informação que possuem a referida disciplina em seu currículo acadêmico.

A disciplina estuda a chamada Álgebra Booleana, que leva seu nome em homenagem ao matemático George Boole, responsável por publicar o primeiro trabalho a respeito do tema "*The Mathematical Analysis of Logic*", em 1847. Na disciplina estudamos os circuitos que podem ser construídos pela combinação de portas lógicas onde as variáveis só podem ter os valores 0 e 1. No jogo é possível usar portas lógicas e um minério do próprio jogo para recriar os circuitos estudados na disciplina, conforme pode-se identificar na imagem da Figura 1.

O uso educacional do jogo, propõe-se, na forma de situação problema como forma de obstáculo a ser superado [J.L. Oliveira et al. 2012], com a

utilização dos elementos do jogo (Figura 1) para a criação e visualização dos circuitos lógicos propostos na disciplina, utilizando-o para o ensinar o conteúdo. Assim o professor entrega uma lista de circuitos lógicos a serem montados e o aluno os cria dentro do jogo.



Figura 1.exemplos de operadores lógicos no Minecraft

Baseado na Teoria das Situações Didáticas [G. Brousseau 1997], o insere a fase didática, descrita a seguir na Tabela 1.

Ações	Formulação	Validação	Institucionalização
1. O professor deve fornecer saídas esperadas de circuitos, com operadores lógicos, e solicitar a elaboração destes	2. O aluno formula a resolução da situação problema utilizando seus próprios conhecimentos, que podem ter sido adquiridos por informações teóricas mais elaboradas e outros softwares, como autodesk ou tinkercad	3. O aluno poderá fazer associações, com situações relacionada ou em uma nova situação problema, usando mecanismos abordados para situações reais e com a mesma finalidade proposta no início. Neste ponto pode-se ter uma situação adidática com o surgimento de nova situação problema e ampliando a abordagem da proposta inicial.	4. Neste momento, objetiva-se que o aluno estabeleça a generalização do conhecimento sobre operadores lógicos. O professor seleciona questões essenciais, formalizando o aprendizado e relacionando com a realidade do aluno.

TABELA 1 : Fases da Situação Didática Proposta

Para abordagem e aplicação das fases da situação didática proposta apresenta-se um objeto de aprendizagem. Assim, o presente trabalho usará de forma educacional o jogo *Minecraft* como ferramenta para a criação de Objetos de Aprendizagem. O *Minecraft* é um jogo eletrônico dos gêneros

sandbox e sobrevivência que não possui objetivos específicos a serem alcançados, permitindo aos jogadores uma grande liberdade de escolha de como jogar o jogo. Nele existem circuitos eletrônicos" representado por redstone e afins, em que é possível a implementação de operadores lógicos de forma simples.

2.1. A Situação Adidática

Na teoria das situações didáticas de Brousseau, este autor afirma que o estudante adquire conhecimento “quando for capaz de aplicá-lo por si próprio às situações com que depara fora do contexto do ensino, e na ausência de qualquer indicação intencional. Uma tal situação é denominada adidática” [G. Brousseau 1996a]. Deste modo, o professor torna-se responsável por propiciar situações favoráveis para o aluno agir efetivamente sobre o conhecimento prévio [Pommer e Pommer 2010].

Ainda que, em geral, as situações adidáticas ocorrem em função dos caminhos encontrados para a solução da situação didática, algumas situações adidáticas podem ser previstas de acontecer, a priori.

No caso em questão, a busca da solução para a situação didática proposta, ou seja, [a criação de grandes circuitos lógicos e utilização das portas lógicas, uma dificuldade adicional se apresenta, pois a visualização dos circuitos maiores se torna complicada para quem não está acostumado com o tema.](#)

No entanto, como a imagem (Figura 1) mostra, dentro do jogo construir e visualizar as portas é mais intuitivo, sendo assim, o aluno pode utilizar os recursos do jogo para reproduzir os exercícios propostos.

Note-se que, do ponto de vista estrito do conteúdo da disciplina de [Álgebra Booleana, a questão se exaure na criação e visualização de circuitos lógicos.](#) A abordagem de uma situação didática caracteriza uma ou mais situações adidáticas que pode alargar e enriquecer significativamente o processo de aprendizado, além de representar um desafio instigante ao aprendiz, por trazer o resultado para uma dimensão real, e estimulando sua participação em todo o processo, tanto em seus aspectos adidáticos como no próprio processo didático.

Descreve-se, a seguir, a situação didática proposta na forma de objeto de aprendizagem.

3. Descrição do Objeto de Aprendizagem utilizado na Proposta de Situação Didática

A proposta de situação didática, através dos objetos de aprendizagem, baseia-se nos padrões de aprendizagem ativa de expandir o mundo conhecido [J. Eckstein et al. 2002]. Este padrão de aprendizagem foi desenvolvido por Donald Bagert, que inicializa a partir do conhecimento e experiência que o estudante possui sobre o conteúdo que pretende-se abordar, associando um

novo conhecimento com o conhecimento e experiência existentes. Portanto, propõe-se aos alunos trabalhos em grupos, estimulando a discussão dos resultados e relacionando-os com experiências anteriores. Conforme D. Bagert [J. Eckstein et al. 2002] a elaboração da proposta não é considerado algo fácil, pois determinará o conhecimento e experiência do aluno como ponto de partida para o novo conhecimento. Este padrão é usado como introdução ao estudo orientado a objetos e tarefas, bem como, baseado em raciocínio lógico. Baseado em teorias construtivistas, o padrão de aprendizagem “expandir o mundo conhecido” valoriza o conhecimento existente do aluno e o admite como ponto de partida para construção de tarefas, objetivando a expansão do conhecimento.

Admitindo como conhecimento prévio os conhecimentos já desenvolvidos anteriormente e, admitidos como “saber” do estudante [G. Brousseau 2000] o conhecimento dos controles e das mecânicas do jogo *Minecraft*, propõe-se o desenvolvimento de um objeto de aprendizagem utilizando as possibilidades de criação de circuitos lógicos utilizando o recurso presente no jogo chamado “Redstone”.

A seguir, descreve-se a atividade, proposta de situação didática mediada por tecnologia não dedicada, dividida em dois locais, o primeiro em sala de aula e o segundo na sala de computadores.

Na sala de Aula:

Introdução	Álgebra Booleana é aquela onde os valores possíveis são apenas verdadeiro (1) ou falso (0). Para construir circuitos lógicos, utilizamos portas lógicas, que são elementos que recebem um ou mais sinais de entrada e têm como resultado um sinal que depende das entradas. Com o jogo <i>Minecraft</i> , podemos implementar as portas lógicas básicas e, conseqüentemente, todas as portas mais avançadas que são construídas a partir delas.
Objetivos	Sugere-se começar com a importância dos circuitos e mostrar um pouco de suas aplicações.
Pré-requisitos	Os conceitos básicos necessários para atividade são: Funcionalidades para cada operador lógico Representação de operadores lógicos
Tempo previsto para a atividade	O tempo previsto da atividade está estimado entre 20 e 30 minutos.
Na sala de aula	Sugerimos o trabalho em duplas na elaboração das atividades.

Questões para discussão	O uso do jogo Minecraft permite realizar etapas de pré-processamento. Incentive aos alunos a desenhar no papel os operadores lógicos e aprender comandos básicos de Minecraft (andar, colocar e tirar objetos)
--------------------------------	--

Tabela 2 . Descrição do Objeto de Aprendizagem: na sala de aula

Na sala de Computadores:

Preparação	Para análise da atividade sugerimos que seja elaborada uma lista de circuitos lógicos para serem recriados dentro do jogo
Material necessário	O material está incluído na atividade, em forma de links. Indicar 1 link para a lista de exercícios, 1 link para o jogo e 1 link para um manual de instalação do jogo
Requerimentos técnicos	Está previsto o download e instalação do jogo e download da lista de exercícios. Verificar se não há restrição para download e instalação.
Durante a atividade	Incentivar os alunos a montarem os circuitos elaborados dentro do jogo, fazendo com que testem se a lógica está certa e permitindo que o jogo ajude-os a visualizar o que estão montando, de forma mais intuitiva.
Questões para discussão	Se for o caso, sugerir questões que poderão ser discutidas com os alunos. A escolha do limiar, pode antecipar para o professor prováveis comentários e concepções errôneas que poderão ser apresentados pelos alunos durante a discussão da atividade.
Dicas e Atividades complementares	Podem ser dadas dicas de conteúdo ou aprofundar algum aspecto pedagógico que se julgue importante oferecer ao professor. Estas dicas também podem indicar algumas atividades complementares, como por exemplo: a) Incentive o aluno a montar mais circuitos extra-classe b) Uma próxima atividade poderá explorar circuitos já montados, onde o aluno irá apenas explicar a lógica por trás do circuito.
Avaliação	Avaliar se o aluno foi capaz de aplicar a lógica correta e se conseguiu aplicar todos os exercícios propostos. Caso nem todos tenham sido feitos, ajudar o aluno com a dificuldade apresentada.

Tabela 3 . Descrição do Objeto de Aprendizagem: na sala de computadores

A atividade proposta foi aplicada em turmas de Ciência da Computação e Sistemas de Informação de uma Instituição de Ensino Superior Particular, na disciplina curricular comum, de Álgebra Booleana. O número de alunos participantes foi 32 e foram divididos em 16 grupos.

4. Objetivos do Trabalho

Como objetivo geral deste trabalho, propõe-se o uso educacional de uma ferramenta computacional para a criação de uma situação didática mediada por tecnologias não dedicadas. Como objetivos secundários, ou específicos, espera-se que a proposta seja eficiente, correta e fácil de utilizar .

5. Problema, Hipótese e Variáveis

O grande tema associado a este trabalho é uma proposta de situação didática mediada por tecnologias não dedicadas. O problema de pesquisa que se põe neste momento é o seguinte: O uso de tecnologias não dedicadas, na forma de situação problema, pode ser considerado uma forma de trabalho didático que se contrapõe à forma clássica de exposição de conteúdos sistematizados ?

A hipótese deste trabalho é responder afirmativamente a esta questão. A teoria das situações didáticas permite o envolvimento e a participação ativa do aluno na construção dos seus saberes, desde que haja uma preparação significativa por parte do professor na fase didática.

Apresenta-se as seguintes variáveis para observar: A primeira, a **situação didática** apresentada e gerida pelo [professor](#). A segunda, é a **situação adidática**, que se revela quando o aluno aceita, como desafio, a responsabilidade de resolver o problema/atividade proposta pelo professor.

6. Metodologia

Para verificar a hipótese colocada neste trabalho e atingir os objetivos, são propostas as seguintes atividades de pesquisa:

1. Revisão sistemática na literatura sobre situações didáticas mediadas por tecnologias não dedicadas
2. Estudo sobre [a disciplina de Álgebra Booleana, focado em operadores lógicos e pequenos circuitos eletroeletrônicos, utilizando o jogo Minecraft](#).
3. Descrição do Objeto de Aprendizagem utilizado
4. Implementação do objeto de aprendizagem juntamente com a ferramenta computacional proposta
5. Aplicação e avaliação da situação didática proposta
6. Análise de Dados
7. Preparação de artigo para submissão

7. Cronograma

Para consecução das diversas técnicas de pesquisa, faz-se a proposição do seguinte cronograma, para escalonamento das diversas tarefas.

Atividades de Pesquisa	jul/ 21	jul/2 1	ago/ 21	ago/ 21	set/2 1	set/ 21	out/ 21	out/ 21	nov/ 21	nov/ 21	dez/ 21	dez/ 21
Revisão Sistemática												
Estudo sobre Álgebra Booleana												
Descrição do Objeto de Aprendizagem												
Implementação do Objeto de Aprendizagem												
Aplicação e Avaliação												
Análise de Dados												
Preparação do Artigo												

Referências Bibliográficas

G. Brousseau, Théories des situations didactiques, Conférence de Montreal(1997). Disponível em: http://math.unipa.it/~grim/brousseau_montreal_03.pdf. Acesso em 10 de junho de 2014.

G. Brousseau(2000) “ Education et Didactique des mathématiques” in Communication au Congrès Educacion matematica, Aguas Calientes, Mexico, Vol 12, pp 5-39.

G. Brousseau (1996^a), “Fundamentos e Métodos da Didáctica da Matemática” in: BRUN, J. Didática das Matemáticas. Tradução de Maria José Figueiredo. Instituto Piaget, Lisboa, Portugal,. Cap. 1. pp. 35-113.

General Learning Object Maker. Disponível em: <http://www.glomaker.org/>. Acesso em 10 de junho de 2014.

J. Eckstein, J.Bergin and H. Sharp, Patterns for Active Learning (2002) . Disponível em : <http://csis.pace.edu/~bergin/patterns/ActiveLearningV24.html> . Acesso em 10 de junho de 2014.

J.L. Oliveira, A.M.Arruda, F.C. Silva e J.A. Camargo (2012). “Os Conceitos de erro, obstáculo e contrato didático segundo Guy Brousseau” em III EIEMAT - Escola de Inverno de Educação Matemática.

W.M. Pommer e C.P.C.R. Pommer (2010). Uma Situação a-didática em Sala de Aula para introduzir a noção de multiplicação, em II ENREDE. Disponível em: http://www.enrede.ufscar.br/participantes_arquivos/E4_POMMER_RE.pdf. Acesso em 10 de junho de 2014.

ESCOLA, Equipe Brasil. "Álgebra Booleana"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/informatica/algebra-booleana.htm>. Acesso em 03 de abril de 2021.