

LogicPlay: uma ferramenta para despertar o raciocínio lógico em crianças

Igor Mendes de Souza, Thereza Patrícia Pereira Padilha

Curso de Licenciatura em Ciência da Computação – Universidade Federal da Paraíba (UFPB) – Campus IV – Rio Tinto – PB – Brasil

igor.souza@dce.ufpb.br, thereza@dce.ufpb.br

Abstract. *The children, as are always learning, are very interesting individuals to develop their logical thinking skills. This paper has a goal to present the LogicPlay tool, developed to stimulate and awaken the logical thinking of children using the concepts of inference rules as teaching-learning methodology in interactive and fun scenarios. Given the results, it was possible to realize that the information obtained is significant indicators that assist managers in the management of education.*

Resumo. *As crianças, como estão em constante aprendizado, são um público-alvo bastante interessante para desenvolver suas habilidades de argumentação lógica. Este artigo tem como objetivo apresentar a ferramenta LogicPlay, desenvolvida para estimular e despertar o raciocínio lógico de crianças utilizando os conceitos de regras de inferência como metodologia de ensino-aprendizagem em cenários interativos e divertidos.*

1. Introdução

Em busca de auxiliar o professor a tornar suas aulas mais instigantes e interativas, as práticas pedagógicas necessitam estar sempre em processo de aprimoramento, a inserção das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) em salas de aula, é uma das maneiras de aperfeiçoá-las. As TICs agem como facilitadoras na maneira como docentes ministram aulas, disponibilizam material didático para os alunos, avaliam conhecimento, entre outros. Além disso, existem os *Softwares* Educativos (SEs), tecnologias que utilizam uma metodologia didática, conforme um contexto educacional, que é aplicada no processo de ensino e aprendizagem. Existem vários tipos de SEs (tutoriais, jogos, aplicativos, etc), onde os SEs do tipo jogo, demonstram-se interessantes, principalmente, para crianças, pois utilizam-se do lúdico como metodologia de ensino-aprendizagem, possibilitando avanços em seu desenvolvimento. Segundo Vygotsky (1989), é através de um jogo que a criança aprende a agir, sua curiosidade é estimulada, adquire iniciativa e autoconfiança e proporciona o desenvolvimento da linguagem, do pensamento e da concentração. No trabalho de Weis & Cruz (2001), inclusive, foi observado que crianças com baixo rendimento escolar, ao usar computadores e recursos pedagógicos digitais, mostram-se mais participativas e interessadas.

Considerando o desenvolvimento da linguagem e do pensamento como processo evolutivo, a argumentação tem o papel fundamental na construção do conhecimento dos indivíduos. Assim, ao trabalhar a habilidade de argumentação em crianças, é possível

formar indivíduos mais objetivos para tomar decisões (concluir verdades) a partir de prévias declarações/afirmações Banks-Leite (1996).

Diante dos contextos apresentados, este artigo tem como objetivo mostrar o desenvolvimento de uma ferramenta chamada LogicPlay, que é um SE do tipo jogo voltado para despertar o raciocínio lógico em crianças utilizando vários cenários (contextos), que envolvem sua imaginação e regras de inferência básicas. A intenção do LogicPlay é auxiliar o entendimento do significado dos conectivos lógicos empregados na linguagem do nosso cotidiano, que são: “NÃO”, “E”, “OU”, “SE ENTÃO” e “SE E SOMENTE SE”, bem como a compreensão de conclusões (afirmações) a partir das premissas apresentadas (afirmações que dão suporte à obtenção da conclusão).

2. Softwares educativos

A criação de SE exige um planejamento pedagógico envolvendo o conteúdo a ser ministrado ou exercitado como material instrucional. De acordo com Cano (1998), alguns aspectos devem ser levados em consideração na criação de um SE, que são:

- **Fundamentação pedagógica:** deve estar presente em todo o desenvolvimento e execução do SE;
- **Finalidade didática:** deve viabilizar ao aluno construir um conhecimento referente a alguma disciplina do currículo escolar ou área de conhecimento;
- **Interatividade:** permitir interação aluno/usuário, mediada pelo professor;
- **Facilidade de uso:** permite que o aluno utilize o *software* sem conhecimento aprofundado em informática.

Ressalta-se que os princípios de criação de um *software* convencional também são considerados, porém, o critério pedagógico é crucial para que o SE seja eficiente e possua caráter educacional, ou seja, a ênfase da criação se torna o planejamento didático. Benitti et al. (2005) afirmam que, as etapas de desenvolvimento de um SE são fundamentadas em conceitos computacionais e educacionais, visando um produto de qualidade. As quatro principais etapas do desenvolvimento são a concepção (definição das diretrizes gerais do SE, objetivos de ensino-aprendizagem e requisitos do *software*), construção/elaboração (construção do protótipo e início da implementação), finalização (integram-se as funcionalidades e recursos educacionais, são realizados testes e ajustes, compondo o produto final) e a viabilização (oferece preparação ao docente fornecendo suporte na aplicação, além de avaliar a ferramenta em uso pelos alunos).

Existem SEs que trabalham a lógica em diversos contextos. Tem-se os jogos on-line que envolvem a lógica para resolução de problemas, tais como *quiz*, quebra-cabeça, tabuleiro, desafios, entre outros. E também existem os SEs direcionados para o desenvolvimento do pensamento de programação (p. ex. *Scratch*, linguagem de programação gráfica que permite criar animações e histórias interativas). Cabe ressaltar que através de pesquisas a ferramentas nacionais, não foi encontrado nenhum SE que abordasse a argumentação lógica com suporte de conceitos de regras de inferência para as crianças, que é o propósito do LogicPlay.

3. Argumentação e Inferência Lógica

O estudo da argumentação é de grande interesse, uma vez que argumentar é uma das facetas do raciocínio humano, assim como o provar e o calcular. Na literatura, é

possível encontrar diversos trabalhos que relatam que o estudo da argumentação em crianças é tardio e que, diante disso, torna-se necessário iniciativas que desenvolvam habilidades lógicas para este público, que se encontra em constante aprendizado Banks-Leite (1996).

Lógica, segundo Copi (1978), “é o estudo dos métodos e princípios usados para distinguir o raciocínio correto do incorreto.” As regras de inferência representam uma estrutura para alcançar uma implicação lógica (conclusão) a partir de determinadas premissas nos argumentos. Na literatura, existem várias regras de inferência que refletem o resultado a partir da combinação lógica de uma ou mais premissas. A Tabela 1 apresenta um exemplo do funcionamento de três dessas regras tanto na linguagem lógica quanto na linguagem natural.

Tabela 1. Algumas Regras de Inferência.

Nome da Regra	Linguagem Lógica	Linguagem Natural
<i>Modus Tollens</i>	P1: $p \rightarrow q$ P2: $\neg q$ C: $\neg p$	P1: Se estou com sede, então beberei água. P2: Não beberei água. C: Portanto, não estou com sede.
<i>Modus Ponens</i>	P1: $p \rightarrow q$ P2: p C: q	P1: Se chover, então fico em casa. P2: Chove. C: Logo, fico em casa.
<i>Silogismo Hipotético</i>	P1: $p \rightarrow q$ P2: $q \rightarrow r$ C: $p \rightarrow r$	P1: Se eu acordar cedo, então posso ir à escola. P2: Se eu posso ir à escola, então tiro notas boas. C: Portanto, se eu acordar cedo, então tiro notas boas.

Na coluna Linguagem Lógica, “P1” e “P2” representam as premissas e “C” a conclusão. Na regra *Modus Tollens*, por exemplo, é preciso ter um condicional ($p \rightarrow q$) e a negação do conseqüente do condicional ($\neg q$) para se inferir a negação do antecedente ($\neg p$). Assim, na terceira coluna é apresentada a estrutura desta regra em um contexto de linguagem natural, considerando a proposição “p” como “estou com sede” e “q” como “beberei água”. A mesma sistemática funciona para as outras duas regras, mudando apenas o significado das proposições e a combinação lógica. Para as crianças, a introdução da lógica deve ser simples e básica, uma vez que a compreensão da notação lógica é complexa e pouco instigante. No entanto, com o uso da linguagem natural e de contextualização de situações, o entendimento lógico de conseqüências torna-se possível.

4. Ferramenta LogicPlay

4.1. Descrição

LogicPlay trata-se de um SE, do tipo jogo, voltado para o desenvolvimento da argumentação lógica em crianças utilizando os conceitos das regras de inferência através de cenários (contextos) animados (Floresta, Deserto e Fábrica) com seus respectivos conteúdos.

O público-alvo são alunos do primeiro ao terceiro ano do Ensino Fundamental, crianças em fase aprendizado, que poderão utilizar a ferramenta afim de desenvolver sua capacidade cognitiva. A lógica auxilia a compreensão de diversos assuntos e

disciplinas, como, por exemplo, a matemática, que exige raciocínio lógico para resolução de problemas, podendo então, ser utilizada no aprimoramento desta capacidade.

4.2. Justificativa pedagógica

A finalidade didática do LogicPlay é possibilitar ao aluno a construção de conhecimentos referentes à lógica. O LogicPlay, portanto, é um jogo que visa despertar o raciocínio lógico nas crianças para auxiliar no desenvolvimento da argumentação.

4.3. Funcionamento

Por meio de uma interface simples e intuitiva, LogicPlay possui peculiaridades referentes a um jogo, contudo, o diferencial é demonstrado pelo seu caráter pedagógico, dentro de uma narrativa de aventura dinâmica. Por exemplo, o cenário Floresta representa a temática natureza e os conteúdos apresentados são relacionados também a este assunto. A Figura 1 exemplifica o cenário Floresta e, neste caso, duas premissas são apresentadas: P1- “Se os macacos forem amigos, então posso pegar as bananas” e P2 - “Os macacos são amigos”. A partir deste contexto, o aluno deve refletir e buscar o caminho correto, pegando as bananas e seguindo em frente, que é justamente o resultado de uma inferência lógica. No canto superior esquerdo, são exibidas as chances (vidas) que o jogador ainda possui. Já no canto superior direito, é mostrada a pontuação do jogador, que pode acumular até 100 pontos em cada cenário.



Figura 1. Cenário “Floresta” do LogicPlay.

Acerca dos aspectos funcionais do LogicPlay, destacam-se as seguintes características:

- **Objetivo:** conforme o personagem percorre o cenário, são exibidas premissas e, a partir da leitura e associação delas, o aluno deve escolher uma possível ação/conclusão, proveniente da dedução lógica, podendo ser pegar objetos, decidir o caminho correto, remover um obstáculo, entre outros. As regras implementadas no LogicPlay são *Modus Tollens*, *Modus Ponens* e *Silogismo Hipotético*.

- **Estratégia Pedagógica:** instruir, capacitar e aprimorar a capacidade raciocinar e inferir conclusões a partir de premissas apresentadas.
- **Premissas:** são exibidas em forma de frases em linguagem natural e ilustrações (desenhos e animações) que possuem o conteúdo relacionado ao cenário em questão.
- **Interatividade:** o aluno pode movimentar livremente o personagem dentro do jogo e ainda escolher o cenário que deseja jogar, possibilitando explorações e descobertas.
- **Ajuda:** na tela inicial, alunos e professores podem acessar o menu instruções para sanar dúvidas do jogo (conteúdo pedagógico, controles e regras).
- **Pontuação:** à medida que o personagem percorre o cenário e toma decisões, 10 pontos são acumulados a cada conclusão correta.
- **Penalidades:** a princípio, o jogador terá 3 chances de continuar jogando, podendo perdê-las ao cair de alguma plataforma (extremidade inferior do cenário) ou fazer conclusões incorretas. Esgotando-se o número de chances, o jogador receberá a opção de continuar do ponto onde parou, encerrar o jogo ou tentar outro cenário.
- **Controles:** o aluno é capaz de mover o personagem utilizando o teclado do computador, por meio dos seguintes comandos: seta para cima ou barra de espaço (pula), seta para direita (move o personagem para direita), seta para esquerda (move o personagem para esquerda).
- **Cenários:** inicialmente o LogicPlay conta com os cenários floresta, deserto e fábrica. Cada cenário possui conteúdos próprios ao seu contexto e diferentes tipos de obstáculo, com a apresentação dos conectivos lógicos.

Uma demonstração da ferramenta em funcionamento pode ser acessada em: <https://www.youtube.com/watch?v=MASUcmevXxQ>.

4.4. Desenvolvimento

O LogicPlay foi desenvolvido através do *Construct 2d*, destinado para criação de jogos e é baseado em HTML5. A Figura 2 mostra as etapas de desenvolvimento do LogicPlay.

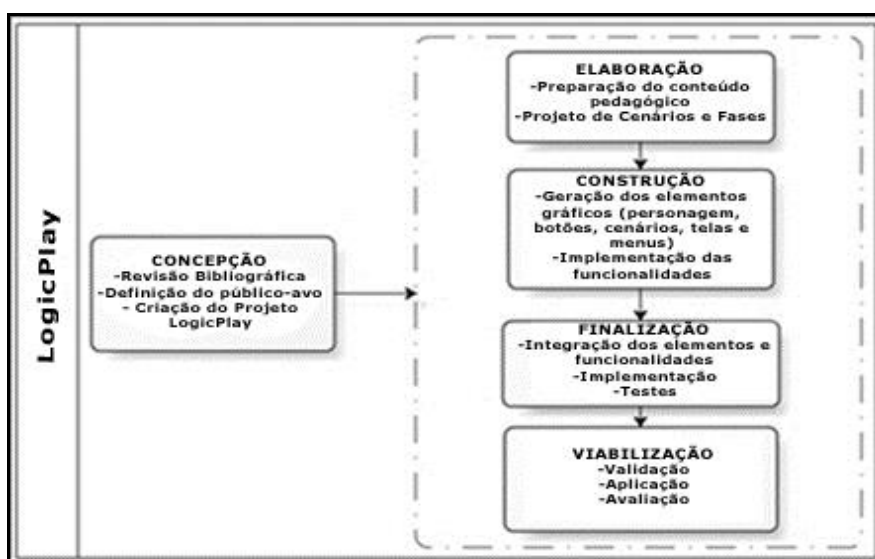


Figura 2. Etapas de Desenvolvimento do LogicPlay.

LogicPlay foi elaborado almejando uma *interface* atraente para o público infantil (contextos coloridos, animações, personagem criança). A elaboração envolveu o conteúdo pedagógico necessário para criação do *software* (contextos e premissas), bem como a criação dos elementos gráficos (*backgrounds*, objetos e personagem) e funcionalidades. Definidos os critérios da ferramenta, a etapa de construção integrou todos componentes do *software*, que foram implementados junto as funcionalidades. Logo após foram realizados testes das funcionalidades, finalizando e deixando a ferramenta pronta para uso.

A viabilização conduziu o acompanhamento ao docente, implantando o *software* no ambiente escolar e auxiliando na aplicação junto aos alunos, gerando resultados para sua avaliação, que pode ser utilizada para aprimorar a ferramenta no futuro.

4.5. Aplicação

LogicPlay foi aplicada para uma amostra de 13 alunos do 3º ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental Adelaide Gracindo, em Solânea - PB. A aplicação foi realizada juntamente com um professor de matemática, que supervisionou os alunos e contribuiu na orientação das crianças para utilização do LogicPlay, durante 3 encontros de 50 minutos cada. A aplicação foi dividida em três etapas:

- **Primeira:** foram apresentados aos alunos alguns conceitos sobre argumentação e lógica, conduzida pelo professor e pelo autor do jogo para compreensão do conteúdo pedagógico e do objetivo do LogicPlay;
- **Segunda:** os alunos foram divididos em 3 grupos (dois grupos de 4 alunos e um grupo de 5 alunos) devido à capacidade do laboratório, mas também para facilitar a supervisão. Os alunos que tinham dificuldades para usar o computador foram tratados com a devida atenção para que pudessem utilizar o jogo normalmente;
- **Terceira:** os alunos puderam utilizar a ferramenta livremente, explorando todo o conteúdo envolvido, jogando, pontuando e conferindo tudo o que o jogo oferecia, sempre acompanhados pelo professor. Os alunos não tiveram dificuldades durante esta etapa.

4.6. Avaliação

Após a aplicação, os alunos responderam um questionário simples, em que eles puderam qualificar (péssimo, ruim, regular, bom e ótimo) o jogo e também a experiência que tiveram durante a utilização do LogicPlay. Com as informações obtidas, houve uma análise das respostas dos alunos, onde os mesmos destacaram vários pontos positivos na ferramenta (diversão, conteúdo, uso da ferramenta, uso do computador, entre outros).

Todos os alunos que participaram da aplicação do jogo, obtiveram sucesso nos desafios do LogicPlay, em que todos os grupos acertaram pelo menos 80% das questões propostas. Sobre o conteúdo pedagógico, logo após a etapa de introdução, os alunos demonstraram estar cientes que precisariam ler as premissas e identificar as regras para tomar decisões corretas. Durante a aplicação, surgiram algumas dúvidas de leitura sobre conteúdo das premissas, que logo foram esclarecidas pelo professor. Além disso, as crianças também informaram que gostaram de ter aprendido através de um jogo, e que dessa maneira, torna-se simples a compreensão de assuntos teóricos. O professor, do

mesmo modo, surpreendeu-se com o interesse despertado pelas crianças que utilizaram a ferramenta, destacando também os pontos positivos sobre a *interface* gráfica do jogo (desenhos chamativos, animações e personagem) e seu conteúdo pedagógico, apontando que o uso da lógica deve ser necessário para o desenvolvimento das crianças.

Futuramente, pretende-se aprimorar a avaliação realizando novas aplicações e utilizando técnicas de avaliação de qualidade de *softwares*, porém, apenas com questionários simples e de fácil compreensão para os envolvidos, concluiu-se que é proveitoso trabalhar com SEs em sala de aula.

5. Considerações Finais

A educação, atualmente, onde a possibilidade de acesso à tecnologia está em constante progressão, e necessita de ferramentas que ofereçam renovação quanto às metodologias de ensino-aprendizagem. *Softwares* educativos do tipo jogo podem contribuir de maneira positiva para o crescimento intelectual das crianças, tornando-se necessário criação de propostas como o LogicPlay, que disponibiliza conteúdo de forma lúdica, intuitiva e interativa. Considerando a complexidade envolvida no processo de desenvolvimento de um *software* educativo, o planejamento íntegro das etapas de desenvolvimento foi de fundamental importância na construção do LogicPlay.

Através da experiência realizada, pretende-se em trabalhos futuros, aprimorar a usabilidade, tornando os menus de instruções mais completos e interativos, com orientações para o professor, pais e alunos, além de implementar novos contextos e aprimorar a *interface*. Planeja-se também, realizar testes de viabilização mais robustos, e através dos resultados, aperfeiçoar e incrementar o jogo, disponibilizando o LogicPlay em um endereço na *web*, para que possa ser acessado livremente. Com um rendimento satisfatório na sua aplicação, acredita-se que o propósito do jogo foi alcançado, estimulando e exercitando o raciocínio lógico em crianças.

Referências Bibliográficas

- Banks-Leite, L. (1996) “Aspectos argumentativos e polifônicos da linguagem da criança em idade pré-escolar”. Tese de Doutorado. IEL/Unicamp, Campinas, <http://www.bibliotecadigital.unicamp.br/document/?code=vtls000102752>, setembro/2016
- Benitti, F. B. V., Seara, E. F. R., and Schlindwein, L. M. (2005) “Processo de Desenvolvimento de Software Educacional: proposta e experimentação”, CINTED-UFRGS. Novas Tecnologias na Educação, <http://www.seer.ufrgs.br/renote/article/viewFile/13849/8025>, setembro/ 2016.
- Cano, C. A. (1998) “Os recursos da Informática e os contextos de ensino e aprendizagem”. In: Juana M. Para uma tecnologia educacional, Ed. Artmed, Porto Alegre.
- Copi, I. M. (1978), Introdução à Lógica, 2ªed., Mestre Jou, São Paulo.
- Vygotsky, L. S. (1989), “A formação social da mente. ”, Ed. Martins Fontes, São Paulo.
- Weis, A. M. and Cruz, M. L. (2001), “A Informática e os Problemas Escolares de aprendizagem. ”, Editora DP&A, Rio de Janeiro.