

Jogo Digital Como Ferramenta Facilitadora no Exercício da Matemática Fundamental

Alvaro H. da Silva Dr. André M. C. Campos*

Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Instituto Metr pole Digital – IMD, Brasil

*Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Instituto Metr pole Digital – IMD, Brasil

Resumo

Para alunos que ingressam no primeiro ano de um curso técnico integrado no IFRN, a matemática   uma das disciplinas classificadas por eles como de difícil entendimento. Fatores como falta de aten o, dificuldade de abstra o e problemas causados pelo aprendizado no ensino fundamental, em parte, colaboram para essa classifica o, gerando, em alguns casos, um aumento no desestímulo do aluno na continuidade do curso. Após a realiza o de entrevistas, através da aplica o de questionário com três professores de matemática e outro questionário com um grupo de alunos, este dividido de acordo com as m dias dos alunos na disciplina de matemática (abaixo de 5,0, entre 5,1 e 6,0 e acima de 6,0), foram identificadas dificuldades e possíveis solu es foram traçadas. Uma delas   a implementa o de um jogo digital para ser implementado no ambiente escolar. Esse jogo visa proporcionar o exercício da matemática fundamental, trabalhando o conhecimento dos conteúdos da disciplina, e exercitar aspectos cognitivos (memoriza o, aten o e raciocínio lógico). O jogo também propõe que o professor da disciplina possa avaliar o desempenho do jogador, em rela o   resolu o dos cálculos lançados pelo jogo (erros e/ou acertos), através de gráficos de desempenho, disponibilizando mais uma informa o para auxiliar o docente no planejamento das atividades da sua disciplina. Este trabalho apresenta a proposta de jogo concebida

Palavras-Chave: Jogo digital, Exercício opera es matemática, Feedback professor, Jogo matemática fundamental

1. Introdu o

Parte dos alunos que ingressam no Instituto Federal de Educa o Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN, especificamente, no Campus Parnamirim (IFRN/PAR), nos primeiros anos do curso Técnico Integrado em Informática e do curso Técnico Integrado em Mecatrônica (ambos de nível médio), sentem, muitas vezes de forma negativa, o impacto do aumento no nível de exigência/dificuldade no aprendizado dos conteúdos ministrados na disciplina de matemática e em disciplinas que utilizam a

matemática no desenvolvimento das suas atividades. Tal impacto   resultado de problemas gerados por fatores anteriores ao início dos trabalhos nos referidos cursos técnicos, tais como dificuldades na interpreta o de texto, dificuldades na abstra o de cenários estudados, assim como problemas decorrentes de lacunas no aprendizado do aluno no ensino fundamental, dentre outros. Como consequência, as turmas de matemática possuem uma grande heterogeneidade em rela o ao nível de conhecimento dos alunos.

Com o intuito de trabalhar as opera es básicas da matemática fundamental, melhorar o desempenho dos alunos e minimizar as dificuldades apontadas pelos professores de matemática e pelos alunos, que atualmente estão cursando o 1  ano do Curso Técnico em Informática e Mecatrônica no IFRN/PAR, esse trabalho apresenta a proposta de constru o de um jogo digital. Acoplado a um módulo de acompanhamento de desempenho do jogador, o jogo será trabalhado no ambiente escolar, funcionando como ferramenta de auxílio ao professor da disciplina de matemática, explorando aspectos cognitivos do aluno (memoriza o, aten o e raciocínio lógico), ajudando a desmistificar a histórica dificuldade de aprender matemática.

2. Contextualiza o

No IFRN/PAR, professores da disciplina de matemática relatam que alunos que cursam os primeiros anos dos cursos técnicos encontram dificuldades em realizar opera es básicas da matemática (adi o, subtra o, multiplica o e divisão) e também apresentam dificuldades em conseguir abstrair situa es do cotidiano e resolvê-las associando às referidas opera es. Como consequência dessas dificuldades, nos anos letivos 2012, 2013 e 2014, a disciplina de matemática apresentou índices de reprova o de 14,63%, 24,59% e 21,98%, respectivamente.

No *Campus* Parnamirim do IFRN a utiliza o de jogos digitais para o exercício da matemática será uma novidade, tanto para os alunos como para os professores da disciplina. Como forma de avaliar a viabilidade e a aceita o desse tipo de aplica o,

primeiramente, foram realizadas entrevistas em forma de questionário com um grupo de alunos que cursam o 1º ano dos cursos Técnico Integrado em Informática, onde esses alunos foram divididos em 3 categorias (alunos com médias abaixo de 5,0, alunos com médias entre 5,1 e 6,0 e alunos com médias acima de 6,0 na disciplina de matemática). Os entrevistados foram questionados sobre possíveis dificuldades de aprendizado encontradas por eles ao iniciar o 1º ano do ensino médio. Eles destacaram suas próprias dificuldades como: 1) Falta de atenção; 2) Problemas no entendimento com abstração de cenários trabalhados; 3) Falta de base para novos assuntos devido ao conhecimento obtido no ensino fundamental; 4) Problemas com interpretação de texto; 5) Dificuldades causadas pela falta de entendimento dos conteúdos específicos da matemática (operações de divisão e operações que utilizam números negativos foram os mais destacados).

As perguntas realizadas através do questionário, além de buscarem identificar possíveis dificuldades dos entrevistados com a disciplina de matemática, buscavam também identificar se o aluno tinha acesso ao computador e se costumava jogar usando essa máquina. Para isso foram aplicadas questões como “Você o computador pra quê?” e “Você costuma jogar jogos digitais?”.

Outras questões perguntavam se o entrevistado já teve contato com jogos (digitais ou não) para trabalhar conteúdos das matérias estudadas nas escolas que frequentou antes de entrar no IFRN e “Como você acha que o jogo pode ser utilizado nas disciplinas que você cursa atualmente?”. Estas tinham o objetivo de identificar se o aluno entrevistado se sentiria estimulado a trabalhar conteúdos das disciplinas que estuda através de um jogo.

Como resultado da avaliação de aceitação, as respostas descritas nos questionários apontaram que para os entrevistados pertencentes ao grupo de alunos com notas mais baixas e pertencentes ao grupo de alunos com notas médias, a utilização de um jogo digital como uma ferramenta para o exercício dos conteúdos da matemática fundamental teria boa aceitação. Já para os entrevistados pertencentes ao grupo de alunos com notas mais altas, aceitaram a ideia do trabalho com jogo digital, mas alguns alunos desse grupo destacaram que não tinham o hábito de utilizar jogos digitais, mesmo para entretenimento.

No segundo momento, três professores de matemática foram entrevistados, através de questionários sobre o uso de jogos digitais para o exercício da matemática fundamental. Dois docentes declararam acreditar que o trabalho com o jogo digital possibilita atenuação das dificuldades apontadas. O terceiro docente entrevistado declarou achar importante o uso de softwares específicos para exercício da matemática. No entanto, de acordo com seu depoimento, não há a prática do uso de jogos (digitais

ou não) em suas atividades acadêmicas e que seria necessário avaliar o jogo proposto para saber se esse realmente trará elementos interessantes ao aprendizado da disciplina.

Segundo Krans (2011, p. 54), o desenvolvimento de uma solução para o exercício da matemática que utilize o ambiente de jogos digitais trabalhando as operações da matemática fundamental mostra-se viável, pois “nesse processo de ressignificação da Matemática e da Educação da Matemática, o jogo assume um papel fundamental, na medida em que possibilita que o aluno possa utilizar-se de seus conhecimentos anteriores e, a partir deles e das mediações semiótica, social e pedagógica, construir novas aprendizagens. No jogo, a utilização dos conceitos já construídos dá-se, constantemente e, mais ainda, eles são socializados com os colegas e com o professor, em uma possibilidade de trocas e interações [...]”.

Considerando essa viabilidade, o uso de jogos digitais como ferramenta adicional à metodologia de ensino tradicional pode ser considerada uma realidade. Exemplos de jogos como “O Homem que Calculava” criado por Barbosa Neto e Fonseca (2013), que trabalha as operações da matemática fundamental dentro de um cenário estático que lembra o deserto da Arábia, o jogo “Matemática Monstro” (Silva et al., 2014), voltado à prática das operações matemáticas básicas e o trabalho elaborado por Serres e Bastos (2009), onde através da ferramenta PBwikis, são criados fóruns para discussão de soluções de problemas entre os jogadores.

Apesar da existência de inúmeros objetos de aprendizagem no formato de jogo digital voltados para matemática, tanto os jogos que estão disponíveis gratuitamente (www.mathplayground.com e www.mathgames.com, por exemplo) ou os jogos que requerem a compra de licenças de uso (www.mangahigh.com), não necessariamente se incorporam em um ambiente integrado, onde o professor pode acompanhar a evolução dos alunos. O diferencial da proposta deste trabalho é que o jogo desenvolvido estará integrado a um sistema de acompanhamento, que possibilitará ao professor ter um *feedback* do desempenho do jogador (aluno) na resolução das questões, através da análise de tempo gasto e quantidade de erros e/ou acertos (por operação ou por tipo numérico). Logo, os resultados dessa análise poderão ajudar o docente a planejar o modo como os conteúdos da matemática fundamental serão trabalhados em sala de aula.

3. Desenvolvimento do Jogo “Matemática Fácil”

Com o objetivo de trabalhar e minimizar dois dos principais problemas apontados nas entrevistas: falta de atenção e dificuldades no entendimento de

operações específicas da matemática, o jogo irá explorar os conteúdos da matemática fundamental. O jogo é composto por dois módulos, o “Módulo Professor” que possibilita a personalização das partidas que serão jogadas pelos alunos e também disponibiliza ao docente uma interface onde seja possível analisar o desempenho do jogador na resolução das questões trabalhadas no jogo e o “Módulo Jogo” onde o jogador trabalhará na resolução das questões de matemática dentro de um ambiente interativo com um cenário espacial.

3.1. Módulo Professor

Possibilita ao docente personalizar as questões que serão trabalhadas através do jogo (Figura 1) indicando ao software as operações (soma/subtração/multiplicação/divisão), categoria dos números (unidade/dezena/centena), tipos dos números (positivo e/ou negativo) e número de jogadas em cada fase.

Esse módulo possibilita ao professor analisar o desempenho do jogador na resolução das questões que aparecerão no jogo, de acordo com as informações de erros e acertos geradas pelo “Módulo Jogo” (Figura 2). O objetivo é proporcionar a análise do desempenho do(s) jogador(es) pelo professor, para que ele estude se o trabalho realizado em sala de aula está gerando resultados positivos ou não.

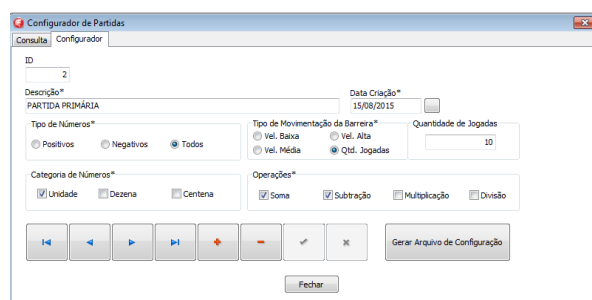


Figura 1. Interface de configuração de partidas “Módulo Jogo”

3.2. Módulo Jogo

Este módulo será o jogo “Matemática Fácil” que segue o gênero *endless runner* com um contexto de cenário espacial em 2D (Figura 2). Nesse jogo, o jogador para avançar de fase resolverá questões de matemática, baseadas nos números e nos operadores disponibilizados pelo jogo.

O objetivo de cada fase é passar pela barreira utilizando o resultado da operação matemática escolhida para alinhar a nave ao número correspondente ao alvo. Após esse alinhamento, o jogador deverá dar um “tiro” em direção ao alvo, destruindo e, conseqüentemente, ultrapassando a barreira. A cada barreira destruída, são contabilizados pontos pelo cálculo ter sido resolvido com sucesso e é iniciada a próxima fase do jogo.

As operações matemáticas acontecem em sequência, onde o jogador irá resolver-las, a partir do valor do resultado da última operação realizada, calculando um novo resultado, de acordo com valor do número e o operador escolhidos por ele na jogada atual. Após executar a operação, o jogo alinhará a nave ao número correspondente ao novo resultado gerado por essa operação, caso ele exista na barreira. Caso o número resultante da operação não exista na barreira, o jogo emitirá uma mensagem de alerta ao jogador que deverá escolher um novo número e operador para dar sequência à jogada.

A barreira se movimenta continuamente em direção à nave. Dependendo da configuração da partida estabelecida pelo professor (Figura 1), essa movimentação acontece de acordo com uma velocidade estabelecida (alta, média ou baixa) ou então, de acordo com uma quantidade de alvos atingidos, configurada para cada fase do jogo. Caso o jogador não consiga alinhar a nave ao alvo, essa nave se chocará com a barreira diminuindo a quantidade de vidas. Em seguida, outra jogada será iniciada.

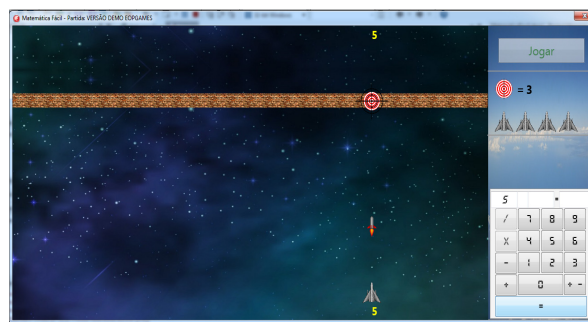


Figura 2. Interface do jogo “Matemática Fácil”

Para movimentar a nave, o jogador poderá utilizar a calculadora indicando a operação matemática e o número. O resultado gerado pela operação indica a posição que a nave será colocada. Também há a opção de movimentar a nave utilizando as teclas esquerda e direita do teclado. Nesse caso, a nave se deslocará em menor velocidade e em apenas uma unidade, na direção da seta escolhida pelo jogador.

A cada jogada realizada, a aplicação registrará em um arquivo de log o desempenho do jogador durante a resolução das questões que são lançadas no jogo. Os registros contidos nesse arquivo alimentam o banco de dados ao qual o “Módulo Professor” está conectado. Com o banco de dados alimentado, o professor, através desse módulo, pode consultar o desempenho de cada jogador (aluno) em relação ao aproveitamento dele nas resoluções das operações colocadas pelo jogo.

4. Conclusão

A construção do jogo digital “Matemática Fácil” foi iniciada após a identificação da necessidade do uso de novos recursos didáticos, como forma de incentivar o

interesse dos alunos no IFRN/PAR. Além disso, a aceitação dos alunos, em relação a utilização desse recurso, indicada nas entrevistas, bem como o aproveitamento da infraestrutura de computadores existentes na escola possibilitará a utilização do jogo em sua plenitude, tanto pelo docente da disciplina de matemática, como pelos alunos dos primeiros anos do curso Técnico Integrado em Informática e em Mecatrônica.

O jogo e o ambiente integrado do professor estão ainda em fase de desenvolvimento. Após sua conclusão, está prevista a realização de avaliações experimentais, procurando aferir o impacto de seu uso no engajamento dos alunos na disciplina de matemática e sua consequente implicação no rendimento acadêmico deles. O que se espera deste trabalho é que o uso contínuo do jogo digital desenvolvido para o exercício da matemática, minimize as dificuldades relatadas por professores e alunos. Por consequência, espera-se também que haja uma evolução no desempenho do aluno em disciplinas que utilizam a matemática em seu desenvolvimento (física, por exemplo) e em disciplinas voltadas à programação, que exploram seu raciocínio lógico.

Referências

- BARBOSA NETO, José Francisco, 2013. Uma metodologia de desenvolvimento de jogos educativos em dispositivos móveis para ambientes virtuais de ensino. 135f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife. Disponível em:
<http://www.repositorio.ufpe.br/bitstream/handle/123456789/11434/Dissertacao%20JFBN.pdf?sequence=1&isAlloved=y> [Acesso em: 02 abr. 2015].
- KRANZ, Cláudia Rosana, 2011. Os jogos com regras na educação matemática inclusiva. 146 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal. Disponível em:
<http://repositorio.ufrn.br:8080/jspui/handle/123456789/18327> [Acesso em 12 maio 2015].
- PAULA E SOUZA, Gilberto Morel. A informática como recurso didático para a aprendizagem de física no Ensino Médio. 2007. 85f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2007. Disponível em:
<http://repositorio.ufrn.br:8080/jspui/handle/123456789/16038> [Acesso em: 05 maio 2015].
- SERRES, Fabiana Fattore; BASSO, Marcus Vinicius de Azevedo, 2009. Diários virtuais: uma ferramenta de comunicação social para a autoria e aprendizagem de matemática. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte,., Disponível em:
<http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/sbie/2009/0025.pdf> [Acesso em: 11 maio 2015].