

**O JOGO ELETRÔNICO COMO RECURSO DIDÁTICO PARA AUXÍLIO NO
APRENDIZADO DA MATEMÁTICA BÁSICA****Jefferson de Oliveira Balduino¹**

Especialista em Tecnologias da Informação Aplicadas à Educação

Raphael Luiz Schettino²

Graduado em Sistemas de Informação

Karine Lôbo Castelano³

Doutoranda em Cognição e Linguagem

Resumo

A Matemática é uma das disciplinas que possui os maiores índices de reprovação de alunos no sistema brasileiro de ensino. Dentre os aspectos que prejudicam o aprendizado desses alunos pode-se citar a falta de interesse dos mesmos. Isso, por sua vez, reflete no dia a dia do professor, que tem dificuldade em conseguir manter a atenção dos alunos em sala de aula. Como forma de tentar amenizar este problema, foi criado um protótipo de um jogo eletrônico para alunos do ensino fundamental, denominado “Math Fuga”. Tal jogo procura auxiliar na fixação e no aprendizado da tabuada, na qual estão presentes todas as operações básicas (soma, subtração, multiplicação e divisão), dos números 1 a 9. Vale ressaltar que os jogos eletrônicos conseguem atrair a atenção dos alunos e o jogo desenvolvido fará com que estes aprendam a tabuada se divertindo. Dessa forma, o presente estudo pretende contribuir para que os professores de matemática possam ter mais uma ferramenta para auxiliar os alunos a fixarem o conteúdo.

Palavras-chave: Jogo eletrônico educativo. Abordagem instrucionista. Matemática. Lúdico.

¹ Faculdade Redentor, Professor do Curso de Sistemas de Informação e Engenharias, Itaperuna/RJ, j_th20@yahoo.com.br

² Faculdade Redentor, Sistemas de Informação, Itaperuna/RJ, raphaelluiz128@hotmail.com

³ Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF), Programa de Pós-Graduação em Cognição e Linguagem, kcastelano@yahoo.com.br

Abstract

Mathematics is one of the disciplines that has the highest failure rates of students in the Brazilian education system. Among the aspects that hinder the learning of these students can cite the lack of interest of them. This, in turn, reflects on the day of the teacher who has difficulty getting hold students' attention in the classroom. In an attempt to alleviate this problem, a prototype video game for elementary students, called "Math Trail" was created. This game tries to assist in the fixation and the multiplication table learning, in which all the basic operations (addition, subtraction, multiplication and division), the numbers 1 through 9 is noteworthy that electronic games manage to attract the attention of students are present and the game developed will make them learn the multiplication table having fun. Thus, this study aims to help math teachers may have one more tool to help students settle content.

Keywords: electronic educational game. Instructional approach. Mathematics. Playful.

Introdução

É crescente a quantidade de problemas computacionais e o quantitativo de pessoas que tem dificuldade para interpretá-los e solucioná-los, e essas dificuldades são observadas no curso de computação e que ocorre através do nível de aprendizado do aluno no primeiro ano do ensino superior, principalmente nas disciplinas de disciplinas de "Introdução a Lógica" e "Algoritmos de Programação", que são extremamente importantes e que levam os alunos a utilizar técnicas para resolução de problemas computacionais.

A educação vem sofrendo muitas mudanças com a tentativa de melhorar o aprendizado por parte dos alunos. Na literatura encontram-se diversos textos científicos que abordam a necessidade de melhoria na área educacional, devido a alunos enfrentarem dificuldades, principalmente na disciplina de matemática.

De acordo com Martins (2007) e Rajczuk (2009), as disciplinas em que há maior índice de repetência nos ensinos fundamental e médio são Matemática e Português. Esse índice se relaciona com o método de ensino pouco prazeroso que é aplicado. Além disso, mesmo quando os alunos são aprovados na disciplina seu conhecimento é ainda insuficiente para que possa utilizá-lo no dia a dia. Segundo Lopes (2007), o estudante que não sabe as operações básicas da tabuada geralmente passa a apresentar o problema de retardar o conhecimento em

matemática, ou seja, não conseguem aprender novos conhecimentos nesta disciplina devido a que em todos os cálculos matemáticos a tabuada é essencial para resolvê-los. Dessa forma contribui para que o índice de reprovação se mantenha alto, 13% de reprovação na média nacional (rede pública e rede privada de ensino) (NOÉ, 2013).

Para ajudar os alunos, foi introduzido o raciocínio lógico na disciplina de matemática que é fundamental para que os estudantes possam estimular seu pensamento e com isso melhorar sua interpretação em problemas matemáticos. O raciocínio lógico pode ser dividido em três tipos, segundo Oliveira (2013): dedução, baseado na determinação da conclusão; indução, relacionado à determinação de regra e aprendizado desta; e abdução, relacionado à determinação de premissa.

A revista Ciência Hoje (2009) diz que um dos jogos educacionais mais populares na Europa e muito utilizado por professores é o PolyTris, conhecido também como Tetris. Este jogo provoca mudanças muito proveitosas no cérebro, especificamente nas áreas de controle de movimentos coordenados, de pensamento crítico e de processamento de linguagem.

Os jogos educacionais podem ser considerados métodos alternativos para o processo de ensino aprendizagem, baseando-se na possibilidade de o aluno aprender brincando; assim, pode ser considerado um meio interessante para conseguir fixar a atenção do aluno no conteúdo. Porém, segundo Martins (2007 *apud* VYGOTSKY, 1989), para que isto ocorra o professor responsável deve ser criativo quanto à utilização destes jogos.

Atualmente, muitas instituições de ensino, como por exemplo, a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), estão utilizando recursos multimídias para auxiliar no ensino aprendizagem tanto em aulas presenciais como a distância, tornando as aulas mais atrativas (BARROS, 2011). Martins (2007) complementa, dizendo que esses recursos multimídias são usados para prender a atenção dos usuários.

Levando em consideração que os jogos estão sendo utilizados no aprendizado do aluno em países desenvolvidos, conforme afirma Martins (2007), o presente trabalho propõe a elaboração de um jogo eletrônico, o qual será referenciado neste trabalho por “Math Fuga” que busca auxiliar na fixação e no aprendizado da tabuada, na qual estão presentes todas as operações básicas (soma, subtração, multiplicação e divisão) dos números 1 a 9, para assim utilizar os benefícios que este jogo possui para ser utilizado no ensino fundamental.

É objetivo deste trabalho apresentar: o histórico da utilização da informática da educação brasileira; as abordagens Construcionista e Instrucionista; o elemento lúdico dentro do contexto da informática; bem como a apresentação do jogo que irá auxiliar os alunos como forma de aprendizado da tabuada.

1 Informática na educação brasileira

O termo "Informática na Educação" corresponde ao uso dos computadores nos processos de aprendizagem dos conteúdos contidos na estrutura curricular de todos os níveis de educação. O computador como mediador da informação e da aprendizagem é muito importante para os alunos devido ao fato de que fornece ao aluno certa autonomia quanto à forma de aumentar seu conhecimento, e pode ajudar docentes a tornarem suas aulas mais criativas e dinâmicas.

Atualmente estamos inseridos em um mundo onde se apresentam tecnologias que sofrem diversas mudanças de tempos em tempos. Com isto a escola atual deve buscar novas tendências pedagógicas e tecnológicas para atender da melhor forma estas necessidades (VALENTE, 2011).

O professor que utiliza os recursos de informática deve saber a importância da contribuição dos computadores para auxiliar o desenvolvimento do aluno. Logo, para o sucesso da utilização da informática na educação, segundo Valente (2011) o professor deve ter um treinamento sobre os recursos da informática a serem utilizados para que, assim seja possível ter melhores resultados na utilização destes. Entretanto muitos professores temem a implantação de computadores nas salas de aula, pois veem os *softwares* como ferramentas difíceis de se trabalhar ou então porque acreditam que seus alunos conhecem mais os computadores do que os próprios professores (LIMA, 2003).

Uma das maiores contribuições da informática na educação é o uso da Internet. Esta rica biblioteca mundial, quando bem utilizada, poderá oferecer resultados satisfatórios, enriquecendo o conhecimento dos indivíduos. Outro meio muito interessante que contribui de forma positiva na informática na educação é o Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE), evento organizado anualmente, que busca promover e incentivar as trocas de experiências entre as comunidades científica, acadêmica, profissional, governamental e empresarial na

área de Informática na Educação nacional e internacional. O objetivo é divulgar tecnologias e apresentar o que está sendo feito em prol de uma educação melhor.

Moran (2013) diz que a *internet* é muito útil para pesquisas escolares, porém da mesma maneira que encontramos os materiais que desejamos, também encontramos os indesejados por isto é muito difícil selecionar, avaliar e contextualizar o que acessamos, por isso é importante os professores incentivarem os alunos a terem critério em relação a escolha de *sites* avaliando seus conteúdos, podem também incentivar os alunos a pesquisarem ao invés de fornecerem respostas prontas. O autor ainda diz que uma das formas de analisar a credibilidade de um conteúdo de um *site* é verificar se este é de um portal educacional, no endereço eletrônico de uma universidade ou escola, ou outros meios acadêmicos reconhecidos.

Um estudo sobre a história da informática na educação brasileira foi realizado com base nos trabalhos de Chaves (2000), Ibict (2009), Ministério das Comunicações (2010), Valente (2011), Lyrio (2011), Portal do *Software* Público Brasileiro (2011), e *Campus Party* (2012), levando em consideração os fatos mais importantes citados pelos mesmos.

No Brasil, a utilização do computador na sala de aula teve início na década de 1970. Em 1971, foi realizado na Universidade Federal de São Carlos (UFSCAR) um evento sobre o uso de computadores no ensino de Física, ministrado por E. Huggins, especialista da Universidade de *Dartmouth*, dos EUA. No Rio de Janeiro houve a primeira Conferência Nacional de Tecnologia em Educação Aplicada ao Ensino Superior no espaço físico da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ).

Na década de 1980, o Ministério da Educação (MEC) passou a atuar na criação de instrumentos e mecanismos necessários para as primeiras implementações na área educacional, com isso, em 1981, houve o Primeiro Seminário Nacional de Informática na Educação na Universidade de Brasília (UNB) em que o objetivo era discutir as possibilidades da utilização do computador no aprendizado.

Em 1982, houve o Segundo Seminário Nacional de Informática na Educação, este sendo realizado na Universidade Federal da Bahia (UFBA), cujo objetivo era relatar as opiniões das áreas de Educação, Psicologia, Informática e Sociologia para assim criar um centro oficial sobre a utilização do computador na educação.

Em 1983, tivemos a criação da Comissão Especial de Informática na Educação (CI/IE) e seu objetivo era a elaboração de subsídios para a criação futura do Programa de Informática na Educação em que pudesse utilizar as opiniões de profissionais

participantes dos outros reencontros. Assim ainda no mesmo ano esta comissão apresentou o projeto Educação com Computadores (EDUCOM) que tinha como objetivo estimular a pesquisa voltada para o uso de computadores no ensino aprendizagem.

No período entre 1986 e 1987, houve a criação do Comitê Assessor de Informática para Educação de 1º e 2º graus, cujo comitê realizou o 1º Congresso Nacional de *Software* Educativo. Já em 1989, o governo, observando o avanço da informática criou o Programa Nacional de Informática Educativa (PRONINFE), com o objetivo de apoiar e desenvolver a informática educativa através de projetos e atividades, desta forma apoiar o desenvolvimento da informática em todos os seguimentos da educação e também apoiar a formação continua de professores para se adaptarem à informática educativa.

Em 1990, é criado um grupo de interesse específico na área de Informática na educação chamado Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE), que acontece todos os anos divulgando trabalhos com relação à Informática da Educação. Um exemplo de trabalho divulgado é o artigo de nome: “O desenvolvimento de jogo baseado em Objetos de aprendizagem para e-*Learning*”, do autor Costa et al. (2008). Tal artigo se baseia em um estudo de caso utilizando jogos eletrônicos em objetos de aprendizagem.

Em 1995 na universidade Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), houve a primeira reforma no curso de Mestrado da Educação em função dos trabalhos do projeto EDUCOM, resultando na linha de pesquisa ‘Informática na Educação’.

Em 1997 a Secretaria de Educação a Distância (SEED/MEC) passou a introduzir a tecnologia na rede pública de ensino, com a criação do Programa Nacional de Informática na Educação (PROINFO), com o propósito de melhorar a qualidade do processo de ensino e aprendizagem, buscando fornecer formação específica em tecnologia para professores envolvidos no programa.

Ainda em 1997 foi criada a Revista Brasileira de Informática na Educação, que desde então, publica sobre trabalhos acadêmicos na área. A revista é mantida pela Comissão Especial de Informática na Educação (CI/IE).

Em 2008, o Governo Federal colocou em prática um programa chamado “Um Computador por Aluno” (UCA) que visa distribuir a cada estudante da Rede Pública do Ensino Básico Brasileiro, um notebook para fins educativos. Seu objetivo é divulgar a importância da informática aos alunos e fazer com que estes tenham interesse em

descobrir novas fontes de conhecimento. Ainda no mesmo ano, o Governo implantou o sistema operacional Linux Educacional nos computadores do ProInfo. Tal sistema veio com diversos jogos educativos, programas para o estudo de algumas disciplinas, com interfaces simples e de caráter educativo.

Em 2009, o governo brasileiro elaborou o decreto nº 6991 de 29 de outubro, para a criação do “Programa Nacional de Apoio à Inclusão Digital nas Comunidades Telecentros” com o objetivo de implantar novos centros de informática e fortalecer os centros já existentes com acesso público e gratuito às tecnologias de informação. O apoio do Governo aos telecentros se deu através do oferecimento de computadores, de bolsas de auxílio para jovens e formação de monitores bolsistas.

Recentemente, houve a quinta edição do Campus *Party* Brasil, maior evento de tecnologia do país. Nele foi realizada a *Educa Party*, com objetivo de apresentar atividades especiais voltadas para a aprendizagem de novas tecnologias com debates entre especialistas. Professores inscritos tiveram a oportunidade de assistir a um debate de nome “Games na Educação: apertando o *start*”, dedicado a dar informações de como utilizar jogos eletrônicos nas salas de aula. Houve também o debate “Inclusão e Mídias Digitais”, onde os pesquisadores destacavam como as mídias digitais podem ajudar os alunos portadores de deficiência.

Por fim, pode-se notar com este subcapítulo que no Brasil existem projetos interessantes para incrementar a Informática no setor de educação como o ProInfo, que busca distribuir recursos digitais nas escolas. As que desejam ser beneficiadas com programas educacionais devem ter infraestrutura adequada para a implantação de laboratórios de informática. Porém, sabe-se que grande parte das escolas brasileiras ainda não possui esta infraestrutura, conforme diz Tokarnia (2013). O autor informa que a maioria das escolas possuem diversos problemas com falhas estruturais na alvenaria do imóvel como infiltrações, mofos e umidade. Também existem diversas falhas em pisos, problemas de espaço etc.

2 Abordagem Instrucionista x Construcionista

O uso da informática deve ser muito bem discutido e analisado antes de colocá-lo à disposição dos alunos, seu uso deve se basear no conhecimento a ser passado para estes estudantes. Afinal não é apenas colocando um estudante em frente a um computador que ele irá refletir sobre as informações dos conteúdos

apresentados. Para o uso da informática na educação têm-se diversas abordagens, baseadas em seus próprios princípios e, segundo Valente (2011), existem duas formas de abordagens específicas que influenciam na maneira como o computador será utilizado pelos alunos, são elas: Instrucionista e Construcionista.

2.1 Abordagem instrucionista

O termo instrucionista, conforme o Dicionário Aurélio (2013), relaciona-se com a palavra instrução a qual significa: ação de instruir, educar, explicar algo a alguém, ordenar, fornecer informações etc. Valente (2011) afirma que “instrucionismo” significa guiar e instruir um aluno de forma que este consiga “absorver” o conhecimento pretendido. Logo, é possível observar que baseando no nome e na definição de “instrucionista” que a abordagem Instrucionista deve transmitir o conteúdo armazenado com explicações claras e objetivas para melhor instruir o aluno. Essa abordagem se baseia na informatização dos métodos de ensino tradicionais em que as informações são passadas em forma de tutoriais, exercícios, jogos, apresentações etc., ou seja, o computador funciona como “instrutor do aluno”.

Esse tipo de abordagem se dá quando o computador pode ser usado na educação como máquina de ensinar, de forma a valorizar a estrutura curricular, estabelecendo um modo de aprendizado mecânico de assimilação, fornecendo instruções aos usuários para fazer para que aprendam o conteúdo abordado. Podem-se citar as vídeo-aulas ou cursos on-lines que apresentam informações pré-definidas em que o usuário deve seguir para assim conseguir passar o conhecimento armazenado Elis (2010) e Valente (2011).

A Figura 1 ilustra o modo em que conhecimento é adquirido na abordagem Instrucionista:

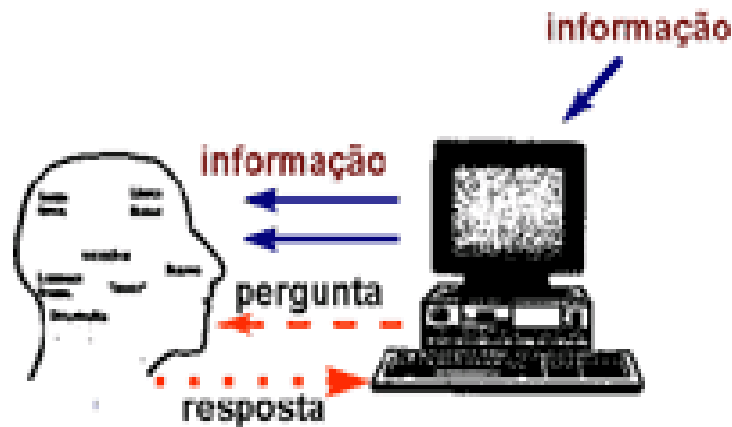


Figura 1 – Abordagem Instrucionista.

Fonte: Valente, 2011.

A Figura 1 representa a relação do aluno com o computador na abordagem Instrucionista; pode-se observar que o aluno faz perguntas ao computador sobre o que deseja saber, já o computador possui a informação que o aluno deseja saber, e com isto passa a informação ao aluno.

De acordo com Niquini (1996) e Valente (2011), a abordagem Instrucionista não exige muito investimento na formação do professor quanto a informática, visto que apenas um treinamento no *software* utilizado já será o suficiente, devido ao fato de que neste tipo de abordagem o computador é utilizado para informatizar os processos de ensino já existentes. Um exemplo válido seria uma apresentação em slides que informa como se resolvem expressões matemáticas. Utilizando esse recurso, ocorre a substituição do quadro negro tradicional de sala de aula pelo computador.

Moraes (2004) afirma que o Instrucionismo se baseia na transmissão de informações ao aluno e pouco conhecimento, onde o objetivo é o aperfeiçoamento do ensino, ou seja, o aperfeiçoamento da informação adquirida na sala de aula. Como há pouco conhecimento adquirido, Tracey (2012) afirma que esse tipo de abordagem pode vir a entrar em decadência e com isto se dará o fim dos tempos em que os professores forneciam conteúdo e informações pré-definidas a alunos passivos (alunos que recebem a informação e não participam da construção de conhecimento e incremento da informação). Nestas próximas décadas o professor deverá interagir mais com os alunos fazendo com que descubram novos conhecimentos ao invés dos conhecimentos baseados em padrões pré-definidos em sala de aula.

2.2 Abordagem construcionista

A abordagem Construcionista, ao contrário da abordagem Instrucionista, se baseia na seguinte ideia: o computador é uma máquina para ser ensinada. Ou seja, o aluno ensina o computador como que ele quer que este faça a ação proposta, com isto, o aluno passa a coordenar a ação.

Esta abordagem é baseada na teoria do construtivismo de Jean Piaget um dos mais importantes pensadores do século XX, cujo realizava pesquisas baseadas em questões como “Como adquirimos o conhecimento?”, “O que é o conhecimento”. O Construtivismo busca explicar como a inteligência humana se desenvolve, baseando em que o desenvolvimento da inteligência é determinado pelas ações conjuntas entre o indivíduo e o meio em que se encontra, ou seja, para desenvolver a mente humana deve-se utilizar atividades práticas (RICHBIETER, 2007).

A abordagem Construcionista foi construída por *Seymour Papert*, Matemático e professor do *Massachusetts Institute of Technology*, nos EUA, é um dos pioneiros da Inteligência Artificial e inventor da linguagem de programação para crianças chamada Logo em 1968. Papert buscou a utilização dos computadores em conjunto com a teoria do Construtivismo fazendo com que o computador pudesse ajudar os alunos a criarem seu próprio conhecimento, testando teorias e teses (RICHBIETER, 2007).

Podemos destacar alguns princípios para a aprendizagem baseada nessa abordagem:

- O aprendizado é afetado pelo ambiente em que o aluno se encontra, ou seja o ambiente é afetado pelos aspectos culturais e sociais;
- Alunos constroem de forma ativa seu conhecimento;
- Conhecimento não é transmitido;
- O aprendizado de alguns conceitos e a combinação deles pode ter como resultado novos conceitos; e
- Os erros são tão válidos para propagar conhecimento quanto os acertos, afinal, todo aluno, ao realizar tentativas de descoberta de novos conhecimentos está sujeito a erros e a acertos.

Em seu artigo de nome “O desenvolvimento de jogos baseados em O. A. para e-Learning”, Costa (2008) diz que o aluno deixa de ser espectador e se torna o agente da aprendizagem, buscando formas de testar seu próprio conhecimento no computador e com isso colocando em prática suas ideias, indo além da velha

afirmação de que o conhecimento deve ser construído, afirmando que isto ocorre através de um processo ativo em que os alunos estão empenhados na construção do saber com envolvimento emocional e pessoal.

Na Figura 2 temos a representação da relação do aluno e o computador na abordagem Construcionista:

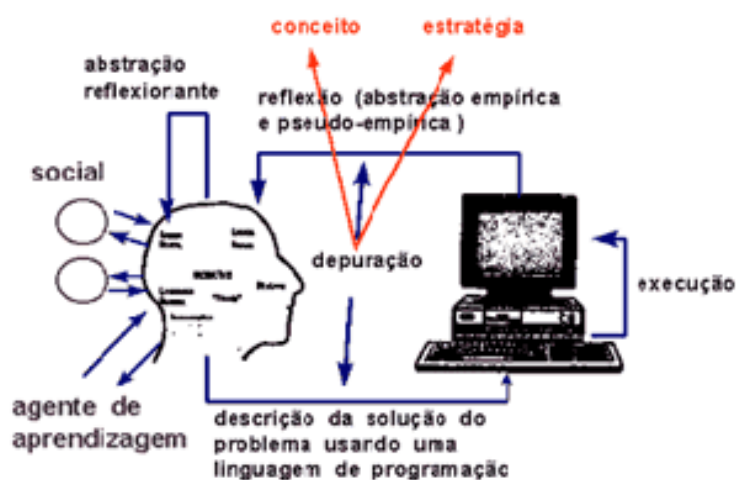


Figura 2 – Abordagem Construcionista

Fonte: Valente, 2011.

A Figura 2 representa a abordagem Construcionista, em que o aluno é o agente de aprendizagem, ele é quem transmite o conhecimento ao computador a fim de testar suas ideias. O computador executa as instruções dadas pelo aluno (na figura as instruções dadas pelo aluno são por meios de linguagem de programação), depois o computador apresenta os resultados ao aluno e este reflete sobre os conceitos e as estratégias utilizadas para o teste.

Para a utilização de um *software* construcionista, como é o caso dos jogos eletrônicos educacionais, Mendes (2006) afirma que o professor deve conhecer o jogo, verificar em que este pode ajudar na aprendizagem ao aluno e se ele pode atender aos objetivos do docente e se o conteúdo contido é válido para a disciplina a ser utilizada.

3 O elemento lúdico e as tecnologias para jogos

Desde bebês passamos a lidar com nossos sentimentos e conhecimentos brincando, seja com nossos pais fazendo caretas para nos divertir e manter nossa atenção neles ou brincando com chocalhos, etc. Quando crescemos e por toda a vida continuamos dando maior importância ao que nos agrada, ou seja, ao que nos diverte,

como praticar esportes, jogar videogame, etc. Não se pode negar que focamos a atenção no que nos dá prazer, no que nos diverte e, por isso, o lúdico é tão importante em nossas vidas.

O termo “lúdico” se refere à diversão, ao “aprender brincando” e é essencial não só para que a apreensão virtual de conhecimentos mantenha-se fiel ao seu conceito original, mas para que sua função nas atividades humanas possa ter os efeitos desejados, incluindo o de ferramenta de aprendizado (LEITE, 2006).

Vygotsky (1989) diz que o desenvolvimento intelectual de crianças acontece em relação às interações destas com a sociedade, e também defende que a brincadeira tem um papel fundamental no aprendizado, fornecendo condições para as crianças imaginarem situações cotidianas que na realidade só poderiam ter contato caso fossem adultas, como uma menina brincar de “mamãe e filha” com uma boneca (ARAGUAIA, 2012). O lúdico muitas vezes é visto pela sociedade como algo relacionado à infância, fazendo relação com o aprendizado das crianças de turmas pré-escolares, onde o estudo se dá por meio de brincadeiras. Porém, pode-se constatar que o lúdico também possui alta importância no aprendizado de qualquer idade, pois desperta o interesse e a atenção, proporcionando uma melhor aprendizagem.

Pinto et al. (2010) observaram que muitas crianças e adolescentes possuíam falta de interesse em aprender e que isto poderia causar problemas para o futuro profissional destes indivíduos. Os autores ainda dizem que o grande problema dos alunos é que estes não questionam o conteúdo passado dentro de salas de aulas. Ao invés disso, eles apenas recebem o conteúdo e logo este se torna apenas um conhecimento antigo em que muitas vezes são esquecidos no futuro. Com isso os pesquisadores apontaram a importância do lúdico na educação tendo como justificativa o fato de que as crianças e os adolescentes em geral precisam sentir prazer ao estudar.

Jogos eletrônicos são considerados atividades lúdicas, pois fazem com que o aluno aprenda algo, se distraindo, brincando, interagindo com o jogo, despertando, assim, um interesse pelo assunto tratado no jogo, ou seja, trata-se de uma atividade de aprendizagem inovadora. Segundo Xavier et al. (2005), tais jogos são construídos para prender a atenção, o que facilita no aprendizado de conceitos, conteúdos e habilidades embutidos nos jogos, estimulando a autoaprendizagem e a descoberta. Para isso, o aluno busca as respostas de suas dúvidas, sendo capaz de resolver seus

próprios problemas com pouca instrução. Com relação à autoaprendizagem, Silva (2013) diz que o professor deixa de ser detentor do conhecimento e se torna um orientador, onde guia e motiva o aluno a elaborar suas próprias respostas.

Com o aumento do número de pessoas que possuem contato com computadores e com a Internet, os profissionais da educação passaram a ter um maior interesse pelos jogos e pela maneira que os jogos podem ser utilizados na educação. Dessa forma, estes podem ser usados como forma de fixação de conteúdo teórico em prática (TAROUÇO et al., 2004). Além disso, segundo o mesmo autor, crianças com dificuldades de aprendizagem podem ter um resultado satisfatório com relação à sua aprendizagem, desde que o método de ensino tenha a colaboração dos jogos, onde os mesmos divertem os alunos, despertando a curiosidade, transmitindo a opção de aprender prazerosamente, levando ao desenvolvimento do raciocínio lógico.

Os primeiros jogos eletrônicos surgiram com o objetivo de construir algo que pudesse prender a atenção das pessoas que visitavam laboratórios de informática. O primeiro jogo eletrônico, *Tennis for Two*, foi criado em 1947 pelo físico Willy Higginbotham. Em 1958, ele foi utilizado para atrair visitantes para o laboratório de Brookhaven National Laboratories, onde buscava, com isso, mostrar o poder militar dos EUA (RODHES, 2008).

Os jogos eletrônicos também eram utilizados para testar a capacidade das máquinas em relação ao processamento e, desde meados de 1970 passaram a ser objetos de diversão por várias pessoas do mundo, ocupando, assim um lugar cada vez maior na vida das pessoas. Além de oferecer diversão, também influenciava no desenvolvimento cultural, científico e tecnológico (ALGO, 2007).

Este trabalho está focado nos jogos que são executados através do navegador do usuário e por ser facilmente testado os conceitos apresentados sobre lúdico. As tecnologias utilizadas para jogos desse tipo são o Flash e o HTML5.

Os jogos em Flash podem ser criados para mais de um jogador simultaneamente, com o flash communication server, uma ferramenta específica para a tecnologia. Ela roda no servidor e, através do ambiente Flash, é possível interligar comunicações multidirecionais e aplicativos, adicionando streaming⁴ de áudio, vídeo e dados, aos *sites* (RODHES, 2008).

⁴ Tecnologia que permite o envio de informação multimídia através de pacotes, utilizando redes de computadores, sobretudo a Internet.

A tecnologia Flash baseia-se em aplicativos vetoriais. Estes utilizam imagens que são construídas a partir de formas geométricas que utilizam funções matemáticas para sua elaboração. Por causa destas funções matemáticas, tais imagens podem ser ampliadas sem perder qualidade devido ao fato de as funções buscarem se adequar às proporções que o usuário definir. Com isso, podem-se criar elementos gráficos com tamanhos muito pequenos. Esses gráficos, se forem programados por profissionais que buscam reutilizar códigos, podem ser utilizados de forma que não irão demorar para serem exibidos no navegador do usuário, com isto não prejudica a navegação por outras páginas (FARIAS et al., 2010).

HTML5, segundo Aloriah (2012), surgiu como a grande rival da primeira, prometendo ser um grande avanço para uma rápida navegação. Surgiu em meados de 2008 com o objetivo de fornecer maior acessibilidade quanto ao acesso a arquivos multimídias através da Internet. Algumas das principais vantagens na utilização de tal tecnologia são apresentadas abaixo:

- Pode-se utilizar arquivos de áudio e vídeos em uma página, assim o usuário só necessita de utilizar o navegador para visualizá-los;
- O conteúdo *online*⁵ pode ser acessado *offline*⁶ caso esteja no computador do usuário;
- Os aplicativos multimídias não prejudicam a navegação do usuário, assim este não é obrigado a esperar o carregamento de arquivos;
- Possui código aberto, então, podem-se corrigir erros e assim sempre evoluir a tecnologia; e
- É caracterizado como *software* livre: dessa maneira, qualquer desenvolvedor pode utilizá-la sem ter que realizar pagamentos de taxas de uso.

Pela linguagem ser nova e estar em constantes modificações, Moreira (2010) revela que podem ser encontradas algumas incompatibilidades com alguns navegadores, e com isto a página criada com tal tecnologia não será bem visualizada pelos usuários. Um outro detalhe exposto é que não há muitos materiais de ajuda na Internet, como tutoriais para auxiliar os desenvolvedores.

Borrões (1998) acredita que a utilização de tais recursos auxilia o professor na criação e exposição do conteúdo referente à disciplina de Matemática, facilitando no processo de ensino, melhorando a interação do aluno com o professor. Como a

⁵ O documento pode ser visualizado diretamente no *site*.

⁶ O documento pode ser visualizado em um computador após o download do mesmo.

matemática é uma disciplina que causa maior desinteresse dos alunos, muitos professores tentam utilizar maneiras diversas e interativas para conseguir o interesse dos alunos na disciplina (PASTRELO, 2011). Uma das maneiras para tal ação é fazer uso de um computador com recursos que levam o aluno colocar em prática o que foi aprendido na teoria. Mas, para isso segundo Morais et al. (2008), os alunos deverão ter um conhecimento prévio do assunto abordado, com isto o professor pode utilizar o computador para reforçar a abordagem de ensino utilizada em suas aulas.

4 Metodologia

Este trabalho apresenta um projeto de desenvolvimento de um jogo eletrônico educativo com a finalidade de ajudar no ensino da disciplina de matemática presente no ensino fundamental, mais necessariamente abordando o conteúdo da tabuada.

Para desenvolver este trabalho foram feitas pesquisas sobre educação, jogos eletrônicos e jogos eletrônicos educacionais em livros, artigos e revistas eletrônicas e o desenvolvimento do jogo se deu através da ferramenta Adobe Flash CS5.

A realização deste trabalho se dividiu em três etapas:

- Primeira etapa: pesquisa bibliográfica para obter informações de quais disciplinas o estudante brasileiro do ensino fundamental possui mais reprovações, resultando na disciplina de matemática. Também foram pesquisadas informações sobre o uso do computador na educação, o lúdico e sua relação com o aprendizado;
- Segunda etapa: pesquisar qual o melhor tipo de abordagem para a utilização do computador para auxiliar os estudantes na disciplina de matemática, ficando determinada a abordagem instrucionista a ser utilizada para o jogo; e
- Terceira etapa: pesquisar qual a ferramenta a ser utilizada para o desenvolvimento do jogo eletrônico e qual tipo de classificação de jogos eletrônicos o protótipo iria ser criado.

A fim de atingir os objetivos deste estudo o jogo foi construído com visual mais adequado voltado para crianças com faixa etária de 10 a 12 anos, devido ao conteúdo explorado (tabuada) ser lecionado até a sexta e sétima série do ensino fundamental. O jogo foi construído para fornecer um meio mais interessante para o estudo da tabuada com foco nas operações básicas da matemática (adição, subtração, multiplicação e divisão), fazendo, assim com que o aluno possa fixar o conteúdo de

uma forma com que não fique “preso” ao papel e lápis. Torna-se um meio de estudo complementar para que ele possa aprender enquanto se diverte.

As etapas do processo de desenvolvimento que envolvem as “partes técnicas” do protótipo “Math Fuga” foram baseadas nos passos de Bezerra (2007) e Tonsing (2008). A aparência do jogo eletrônico e o modo de jogo foram baseados no “jogo Brain”.

Abaixo será apresentado o modelo de ações para o jogo, e segundo Bezerra (2007), tem como objetivo descrever um cenário que demonstra as funcionalidades do sistema na visão do usuário. Um caso de uso descreve a sequência de eventos em que o ator interage para completar um determinado processo.

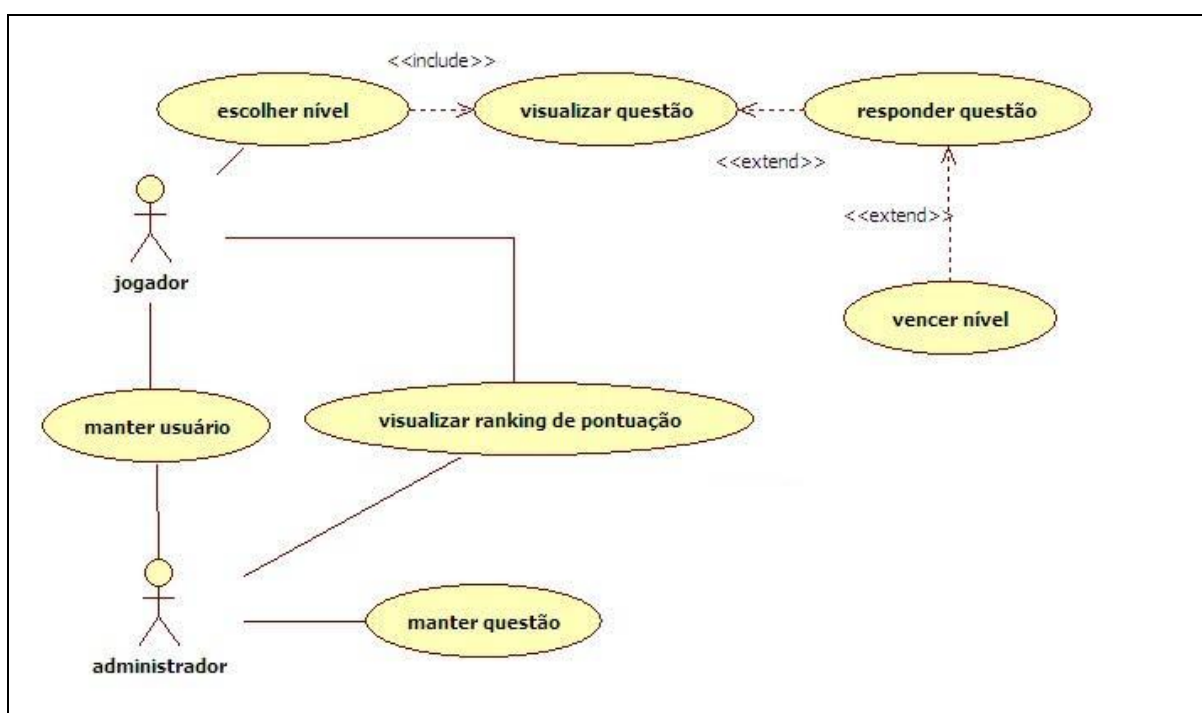


Figura 3 – Diagrama de caso de uso geral referente ao sistema proposto.

Fonte: O próprio autor.

O diagrama exposto acima mostra as interações mais importantes entre administrador e jogador para a aplicação da nova forma de resolução de problemas.

A Figura 4 representa a tela de início do jogo. Ela contém os botões de “jogar” onde o usuário, ao clicar, visualiza a tela de login e o botão “não sei jogar”, onde o sistema apresenta as telas de ajuda do jogo.



Figura 4 – Tela inicial do jogo eletrônico educativo.

A Figura 5 apresenta aos usuários um pequeno tutorial de como jogar o jogo “Math Fuga”. Também encontram-se informações sobre as personagens do jogo e suas ações dentro do jogo eletrônico.



Figura 5 – Tela de ajuda (parte 1).

A Figura 6 representa o menu do jogador, com as seguintes opções: jogar, ranking, alterar dados e voltar à tela inicial.



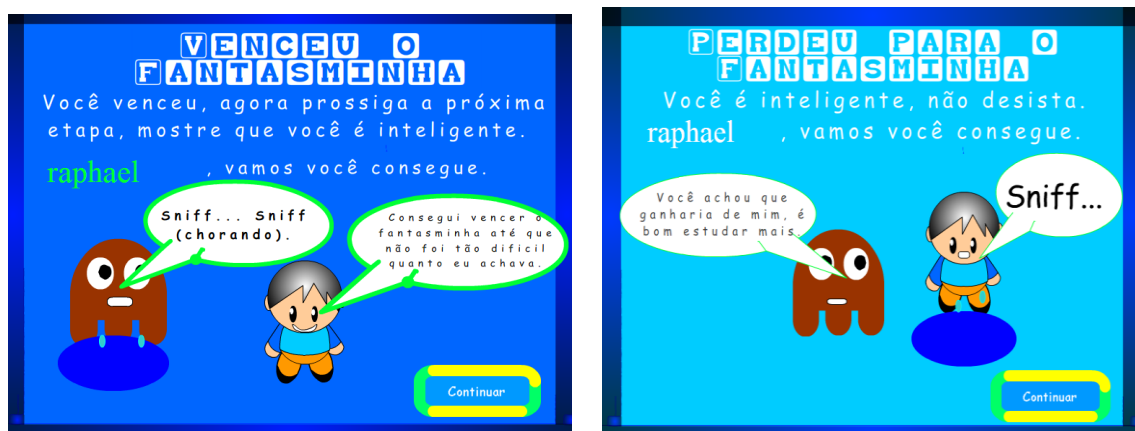
Figura 6 – Imagem que representa o menu do jogador.

A Figura 7 mostra a imagem da primeira fase do jogo, juntamente com os objetivos que se repetem no começo das nove fases do jogo, que é a imagem de uma personagem que dá dicas de tabuada ao jogador e o informa como dar as respostas no jogo.



Figura 7 – Tela inicial da fase.

Ao vencer o jogo, é mostrada ao jogador a tela representada pela Figura 8 (a). Quando o jogador perde em algum nível do jogo, a tela apresentada é a da Figura 8 (b).



a. Jogador vence um nível do jogo.

b. Jogador perde um nível do jogo.

Figura 8 – Tela da apresentação da mensagem a cada final da fase.

5 Considerações finais

Nota-se que o computador pode ser utilizado na sala de aula para ajudar os alunos a aprenderem o conteúdo e os professores a lecionarem suas aulas, porém, alguns docentes ainda não se conscientizaram sobre a ajuda que a informática pode trazer em suas aulas e que o professor e a informática podem ser bons aliados na transmissão de conhecimentos.

Pode-se verificar que o lúdico proporciona condições aos educandos a vivenciarem situações problema sem o expor a riscos da vida real, como por exemplo, uma criança que brinca fingindo ser um policial e um amigo o bandido. O lúdico faz com que os alunos passem a ter interesse em aprender o conteúdo da disciplina de uma forma mais participativa.

Neste trabalho, foi possível estudar as duas formas de utilização do computador na educação, por meio das abordagens Intrucionista e Construcionista, onde foi percebido que ambas são muito úteis para o desenvolvimento do conhecimento do aluno.

Este trabalho possibilitou descobrir a necessidade dos professores em adquirir novas maneiras para auxiliar na educação matemática, e que o computador é um forte

aliado no desenvolvimento de novos métodos de ensino. Tais métodos fazem com que o aluno se interesse pela aula e pela disciplina, além de estimular seu raciocínio lógico. Logo o desenvolvimento desse jogo contribui para a educação com o propósito de ajudar alunos que possuem dificuldades em matemática e seus professores que necessitam de meios interativos que possam ajudá-los a transmitir conhecimentos matemáticos.

Referências

ARAGUAIA, Mariana. **A importância dos jogos segundo Vygotsky**. Disponível em: <<http://educador.brasilecola.com/comportamento/a-importancia-dos-jogos-segundo-vygotsky.htm>>. Acesso em: 21 dez. 2012.

BARROS, Jussara. **Educação e recursos tecnológicos**. Disponível em: <<http://educador.brasilecola.com/orientacoes/educacao-recursos-tecnicos.htm>>. Acesso em: 20 nov. 2011.

CAMPUS PARTY. **A educação no século XXI**. 2012. Disponível em: <<http://www.campus-party.com.br/2012/educaparty.html>>. Acesso em: 09 jun. 2013.

CBIE - Congresso Brasileiro de Informática na Educação. 2013. **Apresentação**. Disponível em: <<http://www.cbie.org.br>>. Acesso em: 04 maio 2013.

CHAVES, O. C. Eduardo. **O computador na educação**. 2000. Disponível em: <<http://chaves.com.br/textself/edtech/funteve.htm>>. Acesso em: 14 maio 2011.

CIÊNCIA HOJE. **Popular jogo eletrônico criado nos anos 80 desenvolve eficiência cerebral**. 2009. Disponível em: <<http://www.cienciahoje.pt/index.php?oid=34637&op=all>>. Acesso em: 15 jun. 2012.

COSTA, P. Diego; DOURADO, Patrícia; PEREIRA, Alex; SANTANCHE André. **O desenvolvimento de jogos baseados em O. A. para E-learning**. 2008. Disponível em: <<http://logames.sourceforge.net/pesquisa/sbie2008-jogos-objetos-aprendizagem.pdf>>. Acesso em 14 maio 2013.

FARIAS, Fabrício; FERREIRA, Silvio. **Criação de sites com Action Script no Flash**. Digerati books, São Paulo, 2010.

LEITE, D. E. Carlos. **As novas tecnologias e a função do lúdico na educação**. 2006. Disponível em: <<http://www.fatea.br/seer/index.php/janus/article/viewFile/37/40>>. Acesso em: 12 nov. 2011.

LIMA, S. R. Suzana. **A utilização de elementos lúdicos no ensino da história para educação de jovens e adultos**. 2003. Disponível em:

<http://www.anpuhpb.org/anais_xiii_eeph/textos/ST%2003%20%20Suzana%20Rebeca%20da%20Silva%20Lima%20TC.PDF>.
Acesso em: 03 mar. 2011.

LOPES, E. Sílvia. **Alunos do ensino fundamental e problemas escolares: leitura e interpretação de enunciados.** UEM, 2007.

LYRIO, Marta. **História da informática Educativa no Brasil.** 2011. Disponível em:
<<http://www.slideshare.net/martalyrio/histria-da-informtica-educativa-no-brasil>>.
Acesso em: 03 maio 2011.

MARTINS, L. Maria da Luz. **Jogos digitais no ensino da matemática.** 2007.
Disponível em:
<<http://www.webartigos.com/artigos/jogos-digitais-no-ensino-da-matematica/3276/>>.
Acesso em: 03 nov. 2011.

MINISTÉRIO DAS COMUNICAÇÕES. 2010. **Programa Nacional de Banda Larga.**
Disponível em:
<<http://www.mc.gov.br/acoes-e-programas/programa-nacional-de-banda-larga-pnbl/>>
. Acesso em: 09 jun. 2013.

MENDES, R. Maria. **As potencialidades pedagógicas do jogo computacional simcity4.** USF, 2006.

MORAIS, M. Alana; MEDEIROS, S. P. Daniel; MACHADO, S. Liliane; MORAES, M. Ronei. **RPG para ensino de geometria espacial e o Jogo GeoEspaçoPEC.** 2008.
Disponível em:
<http://www.dimap.ufrn.br/~sbmac/ermac2008/Anais/Resumos%20Estendidos/RPG%20para%20o%20ensino_Alana.pdf>. Acesso em: 03 mar. 2013.

MORAN, José Manuel. **A internet para apoio à pesquisa.** Disponível em:
<<http://www.eca.usp.br/prof/moran/pesquisa.pdf>>. Acesso em: 03 mar. 2013.

NIQUINI, P. Débora. **Informática na educação: implicações didático-pedagógicas e construção do conhecimento.** Universidade Católica de Brasília, 1996.

NOÉ, Marcos. **Dificuldade em aprender matemática.** Disponível em:
<<http://educador.brasilecola.com/estrategias-ensino/dificuldade-aprender-matematica.htm>>. Acesso em: 03 mar. 2013.

OLIVEIRA, A. Poliana; OLIVEIRA R. J. Andréia. **Raciocínio lógico, conceitos e estabelecimentos de parâmetros para a aprendizagem matemática.** 2013.
Disponível em: <http://www.facitec.br/revista/mat/download/artigos/poliana_alves_de_oliveira_raciocinio_logico,_conceitos_e_estabelecimento.pdf/>. Acesso em: 03 mar. 2013.

PASTRELO, Davi. **Programas de computador ajudam no aprendizado de matemática.** Disponível em: <<http://www.inovacaotecnologica.com.php?artigo=programas-computador-reforcam-ensino-matematica>>. Acesso em: 03 mar. 2013.

PINTO, L. Cibele; TAVARES, M. Helenice. O lúdico na aprendizagem: aprender e aprender. **Revista da Católica**, 2010. Disponível em: <<http://www.trabalhosfeitos.com/ensaios/o-L%C3%BAAdico-Na-Aprendizagem-Aprender-e/610818.html>>. Acesso em: 03 mar. 2011.

PORTAL DO SOFTWARE PÚBLICO BRASILEIRO. Disponível em: <<http://www.softwarepublico.gov.br/news-item43>>. Acesso em: 03 mar. 2011.

RAJCZUK, Leandra. **Aprendizado e diversão**: jogo eletrônico ensina matemática fundamental. 2009. Disponível em: <<http://www.inovacaotecnologica.com.br/noticias/noticia.php?artigo=aprendizado-diversao-jogo-eletronico-ensina-matematica-fundamental>>. Acesso em: 03 mar. 2011.

RICHBIETER, Luca. **Abordagens na informática**. 2007. Disponível em: <<http://educacional.com.br/glossariopedagogico/verbete.asp?id.Pub.Wiki=9572>>. Acesso em: 03 mar. 2013.

RODHES, Glen. **Desenvolvimento de games com Macromedia Flash Professional 8-série profissional**. Cengage Learning, 2008.

SILVA, G. N. **Informática na educação: recurso pedagógico**. Disponível em: <<http://br.monografias.com/trabalhos3/informatica-educacao-recurso-pedagogico/informatica-educacao-recurso-pedagogico2.shtml>>. Acesso em: 03 mar. 2013.

TOKARNIA, Mariana. **Maioria dos alunos do ensino médio nas escolas públicas tem acesso à biblioteca e a internet**. 2013. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/noticia/2013-06-05/maioria-dos-alunos-de-ensino-medio-nas-escolas-publicas-tem-acesso-biblioteca-e-internet-diz-mec>>. Acesso em: 03 mar. 2013.

TRACEY, Ryan. **e-Learning provocateur**. 2012. Disponível em: <<http://ryan2point0.wordpress.com/2009/03/17/instructivism-constructivism-or-connectivism/>>. Acesso em: 03 mar. 2012.

VALENTE, A. José. **Informática na educação**: O Computador auxiliando o processo de mudança na escola. 2011. Disponível em: <<http://www.nte-jgs.rct-sc.br/valente.htm>>. Acesso em: 03 mar. 2011.

VYGOTSKY, S. Lev. **A formação social da mente**. Martins Fontes. São Paulo, 1989.

XAVIER, Guilherme; FABIARZ, L. Jackeline. **O lúdico eletrônico como ferramenta educacional**: de moinhos e máquinas. 2005. Disponível em: <<http://www.dad.puc-rio.br/nel/artigos/05-xavier-sbgames.pdf>>. Acesso em: 03 mar. 2012.

Sobre os Autores

Jefferson de Oliveira Balduino é especialista em Tecnologias da Informação Aplicadas à Educação (UERJ) e em Ciência da Computação (UFV). Atua como professor nos cursos de Sistemas de Informação e Engenharias da Faculdade Redentor – Itaperuna/RJ. E-mail: j_th20@yahoo.com.br

Raphael Luiz Schettino é graduado em Sistemas de Informação – Faculdade Redentor – Itaperuna/RJ. E-mail: raphaelluiz128@hotmail.com

Karine Lôbo Castelano é mestra e doutoranda em Cognição e Linguagem – Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro (UENF) – Campos dos Goytacazes/RJ. Atua como professora no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Fluminense (IFF). E-mail: kcastelano@yahoo.com.br