

Uso de softwares educacionais no ensino de operações matemáticas fundamentais: um estudo de caso no telecentro

Use of educational software in the teaching of fundamental mathematical operations: a case study in telecentro

Carlos Eduardo Pereira Aguiar
Secretaria Municipal de Educação de Manaus
pereiraaguiarc@gmail.com

.....

Roberto Barbosa de Castilho
Universidade Federal do Amazonas
bobcast@gmail.com

Resumo

Neste artigo, descrevemos os resultados de uma pesquisa sobre a utilização de softwares educacionais, como o Quadrado Mágico, os Jogos de Aritmética e o Tux of Math Command, como estratégias mediadoras no processo de ensino-aprendizagem da Matemática. A coleta de dados se deu a partir da realização de atividades matemáticas, com estudantes do 3o ano do Ensino Fundamental I, no Telecentro de uma escola pública da cidade de Manaus-Amazonas. O objetivo do estudo foi verificar as potenciais contribuições dos recursos tecnológicos e dos jogos na motivação e no interesse dos discentes em aprender as quatro operações fundamentais da aritmética de forma lúdica e, desse modo alcançar o pleno letramento matemático. Os resultados demonstraram a importância da utilização dos softwares como práticas diferenciadas, pois além de promover a integração da prática à teoria, possibilitou aos educandos o uso de estratégias que facilitaram sua aprendizagem e o desenvolvimento de habilidades para raciocinar logicamente em operações matemáticas.

Palavras-chave: Matemática. Aprendizagem. Softwares educacionais.

Abstract

In this article, we describe the results of a research on the use of educational software, such as the Magic Square, the Arithmetic Games and the Tux of Math Command, as mediating strategies in the teaching-learning process of arithmetic. The data collection was done from the accomplishment of mathematical activities, with students of the 3rd year of Elementary School I, in the Telecentre of a public school in the city of Manaus-Amazonas. The objective of the study was to verify the potential contributions of technological resources and games in the students' motivation and interest in learning the four fundamental operations of arithmetic in a playful way and, thus, achieving full mathematical literacy. The results demonstrated the importance of the use of softwares as differentiated practices,

because besides promoting the integration of the practice to the theory, it enabled the students to use strategies that facilitated their learning and the development of skills to reason logically in mathematical operations.

Key words: Mathematics. Learning. Educational software.

Introdução

A Matemática, desde os primórdios da história da humanidade, foi se desenvolvendo e se constituindo num instrumento indispensável para a operacionalização de diversas atividades realizadas pelo ser humano. Porém, por mais que destaquemos sua imprescindível utilidade nos fenômenos cotidianos e sua importância para o crescimento e desenvolvimento da sociedade, a sua aprendizagem em termos do pensar matemático pelos estudantes é cercada de dificuldades que acabam por ocasionar uma desmotivação e desinteresse em estudá-la e praticá-la. Os estudantes têm a impressão de que a Matemática tenha se originado a partir de métodos cujo entendimento estaria mais próximo, apenas, dos indivíduos mais capacitados intelectualmente.

Talvez, seja por conta dessa impressão equivocada que os discentes se mostrem de certo modo apáticos e dispersos durante as aulas de Matemática e, por conseguinte, acabam por sinalizar algumas dificuldades de aprendizagem de seus conteúdos, que culminam em insatisfações na sala de aula. As insatisfações demonstram a necessidade de revisão dos conteúdos e das propostas metodológicas, visando um ensino mais motivador e prazeroso (BRASIL, 1997, p. 15).

Diante desse contexto e dos desafios em promover uma aprendizagem satisfatória das quatro operações da aritmética aos discentes das séries iniciais, nos deparamos com a seguinte questão: Os *softwares* educacionais de jogos matemáticos podem ser estratégias metodológicas eficientes para mediar o ensino das operações fundamentais nas aulas de Matemática?

Em breve análise dos documentos curriculares oficiais, no que tange à busca de novas metodologias, fica evidente que a utilização das novas tecnologias da informação e comunicação, conhecidas como Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs), na sociedade pode contribuir com o ensino e com a aprendizagem dos conteúdos escolares, direta ou indiretamente, uma vez que os discentes cotidianamente mantêm estreita conexão com esses novos recursos, inclusive, modificando seu comportamento nos ambientes sociais (BARANAUSKAS et al., 1999, p. 49).

Diante disso, em nossa prática educacional passamos a enxergar nos recursos tecnológicos, uma potencial ferramenta de motivação para o processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos escolares. De acordo com Duarte (2009, p. 76), a partir do reconhecimento das potencialidades da informática educacional, houve um notório aumento no desenvolvimento de programas específicos para o ensino e aprendizagem da Matemática, com foco na clientela infantil que por

intermédio da recreação e da diversão, acabam por alcançar o letramento matemático.

O uso de *softwares* educacionais voltados para o ensino da Matemática para os estudantes das séries iniciais do Ensino Fundamental I tornou-se relevante para a pesquisa, face às constantes queixas manifestadas no ambiente escolar pelo corpo docente com relação às dificuldades de aprendizagem, que culminavam em uma baixa participação e desmotivação nas salas de aula e, por percebermos as potenciais contribuições que os recursos tecnológicos poderiam proporcionar para uma aprendizagem significativa dos conteúdos matemáticos a serem ministrados no período letivo e na melhoria no comportamento dos discentes.

Diante do exposto, neste estudo são relatadas as experiências vividas no Telecentro de uma escola pública da rede municipal de ensino, em Manaus, com estudantes do 3º ano do bloco pedagógico, após verificarmos as contribuições, ou não, dos softwares educacionais de jogos matemáticos, como o Jogo da Aritmética, o Quadrado Mágico e o *Tux of Math Command*, no processo de ensino-aprendizagem das quatro operações da aritmética, por serem essenciais na aplicação de resolução de problemas de Matemática, por ocasião do acesso ao 4º ano.

Cabe aqui salientar que o bloco pedagógico se refere aos três anos iniciais do ensino fundamental de nove anos, que constituem o ciclo da alfabetização e letramento, e que não devem ser passíveis de interrupção, ou seja, é um processo contínuo da aprendizagem (BRASIL, 2010).

A importância da educação matemática

Os questionamentos dos discentes sobre a necessidade do estudo da Matemática são comuns em qualquer nível de ensino da educação, pois seu caráter abstrato é uma das causas desmotivadoras de seu estudo, implicando, em alguns casos, no abandono escolar, face às constantes reprovações que um discente é submetido na sua vida acadêmica. A Matemática, nos dias atuais, ainda é tratada em sala de aula como uma ciência, cujo entendimento é privilégio dos mais dotados intelectualmente, sem que se dê conta de que sua prática é tão mais corriqueira do que parece ao sujeito inserido no contexto escolar. “A Matemática ainda é apresentada de forma rígida, acabada, chata e sem finalidade” (ROSA NETO, 1987, p. 39).

As atividades do dia a dia trazem consigo a Matemática como instrumento facilitador para explicar diversos fenômenos decorrentes da ação humana e, muitas das noções básicas para suas realizações, são aprendidas precocemente ao ingresso na escola, pois seus conceitos e resultados se originam do mundo real.

A importância do ensino da Matemática deve ser salientada no ambiente escolar como o conhecimento necessário que um sujeito precisa adquirir para o momento em que dele dependerá a tomada de decisões para resolver situações do cotidiano, para as quais precisa ter desenvolvidas as competências e habilidades, que facilitem a aplicação desse conhecimento e técnicas adequadas que lhe promovam o “agir competente”, não só a seu favor, mas também em prol

da coletividade onde vive. Diante disso, para que a resolução de situações cotidianas torne-se menos obscura e complexa, faz-se necessário desenvolver no discente o pensamento lógico-matemático, cujo domínio é um facilitador à tomada de atitudes e decisões para resolução de problemas.

De acordo com Souza (2001, p. 27):

De modo discreto os conhecimentos matemáticos são aplicados em nossa vida, que conjuntamente com outras informações, nos dão condições de resolver variadas situações-problema, cujas soluções se distinguem de acordo com a conveniência de cada indivíduo.

Sendo assim, a Matemática realizada pelos indivíduos na busca de soluções para os problemas inerentes ao seu cotidiano, precisa ser objeto de compreensão, uma vez que é a partir dela que, de forma particular, organizamos os eventos e objetos do mundo. Diante disso, justifica-se aí a importância de seu ensino pelas escolas, uma vez que de acordo com documentos oficiais, o currículo escolar deve primar por uma formação humanística. Então o ensino de Matemática é indispensável para que essa formação seja completa. A Matemática é parte substancial de todo o patrimônio cognitivo da humanidade e está presente em nossa vida de todas as formas e em todos os momentos (SOUZA, 2001).

É imprescindível que a Matemática, de forma equilibrada e indissociável, desempenhe um papel formativo de competências e habilidades, que estructurem o pensamento e, que potencializem o raciocínio dedutivo do discente, com vistas a aplicá-lo na solução de problemas, situações da vida cotidiana e atividades do mundo do trabalho, bem como, no apoio à construção de conhecimentos em outras áreas curriculares (BRASIL, 1997, p. 29).

A educação Matemática a ser praticada nas escolas, deve ter um enfoque contextualizado, bem próximo da realidade dos estudantes, aproveitando os conhecimentos que estes carregam consigo do cotidiano, para que tenham uma significação ou ressignificação de suas aplicações no mundo ao seu redor, contrapondo-se ao modelo autoritário, no qual o professor é o único detentor do conhecimento, ou seja, opondo-se à memorização de conteúdos que geram a aprendizagem mecânica ou automática (AUSUBEL; NOVAK; HANESIAN, 1980).

Sendo assim, na realidade da sala de aula, conhecimentos matemáticos devem ser construídos, adquiridos de maneira significativa, levando os discentes a alcançarem os objetivos pressupostos pela elaboração de atividades utilizando materiais didáticos diversificados, recursos inovadores e experiências da vivência diária (CARVALHO, 1990).

O ensino das quatro operações

Em várias situações cotidianas como, por exemplo, nas brincadeiras, na divisão de brinquedos ou guloseimas, as crianças, sem se dar conta, estão em contato com as operações básicas da aritmética que regulam o contexto do mundo ao seu redor. Compreende-se como Operações Fundamentais a adição, subtração, multiplicação e divisão, por serem básicas para todas as outras operações existentes (FONSECA, 1997).

Na afirmação de Bezerra (2008, p. 38)

A utilização dos algoritmos de modo mecânico e desprovido de significado, por grande parte dos estudantes e, até mesmo por professores, na prática escolar, é uma evidência de dificuldades quanto ao seu domínio pleno. O emprego equivocado dos algoritmos resulta em técnicas variadas para os cálculos matemáticos, sem que nem mesmo os professores compreendam o significado para suas aplicações e, com isso os discentes acabam por reproduzir modelos sem nenhum sentido lógico ou prático.

A realização das quatro operações com eficiência é um dos maiores desafios e objetivos da Matemática nas séries iniciais. Deve levar em conta as experiências e atividades diárias das crianças e contextualizar o conteúdo a ser ensinado. Porém, quando pequenas situações-problemas são inseridas na escola as crianças apresentam dificuldades em suas resoluções e sinalizam uma dissociação dessas com as situações experimentadas no dia a dia, culminando, a partir daí numa aprendizagem mecânica, sem nenhum significado (FONSECA, 1997).

O cenário anteriormente descrito fora verificado nos estudantes da turma pesquisada e, apesar da sistemática aplicação de exercícios propostos, ficava evidente a falta de capacidade em associar as quatro operações a situações cotidianas, culminando num fracasso em realizar as atividades, uma vez que, estas acabavam por se caracterizar em algo sem nenhuma relevância para o seu aprendizado ou realidade, se constituindo em meros mecanismos de ensino. A relação da Matemática com a realidade do estudante é necessária, pois este, fora do ambiente escolar, já realiza cálculos e operações à sua maneira.

Essa maneira alternativa para realizar cálculos não pode ser ignorada, pois a escola, através dela, pode levar a criança a associar os mecanismos que usa na resolução de problemas matemáticos, com os mecanismos apreendidos na escola. Por intermédio do estudo realizado, foi possível verificar que os professores, em algumas ocasiões, não aceitam a maneira alternativa que as crianças utilizam para operar matematicamente as situações-problema apresentadas para o ensino de um conteúdo em sala de aula.

Em Carraher, Carraher e Schliemann (1988, p. 38) encontra-se que,

[...] a escola nos ensina como deveríamos multiplicar, subtrair, somar e dividir; esses procedimentos formais, quando seguidos corretamente, funcionam. Entretanto, as crianças e adolescentes no presente estudo demonstraram utilizar métodos de resolução de problemas que, embora totalmente corretos, não são aproveitados pela escola (CARRAHER; CARRAHER; SCHLIEMANN, 1988, p. 38).

Cabe destacar que durante a realização das atividades no Telecentro as crianças buscavam alternativas para chegar a um resultado, inclusive, lançando mão da contagem dos dedos para o acréscimo, retirada ou vice-versa de quantidades, nas operações de adição ou subtração, respectivamente, a partir de um quantitativo inicial, pois ainda não dispunham da capacidade de raciocinar mentalmente.

De acordo com Ramos (2009), uma criança ao acrescentar uma quantidade a uma já existente, conseguindo atribuir um resultado, está operando matematicamente a adição; para o processo inverso, ou seja, ao retirar uma

quantidade de outra pré-existente, por mais que omita a quantidade que sobrou, também está realizando uma operação Matemática, ou seja, está subtraindo. Segundo Ramos (2009, p. 62), “Operar matematicamente é realizar uma transformação reversível. Reversibilidade é a capacidade de ir e vir do pensamento, ou seja, partir de uma ação realizada e ser capaz de refazer os passos de volta ao início, desfazendo a ação”.

Considerando a reversibilidade desse processo de aprendizagem nas crianças, a escola precisa buscar estratégias metodológicas e recursos que facilitem e auxiliem a compreensão das quatro operações, pois segundo Valente (1999, p. 89):

A aprendizagem pode ocorrer basicamente de duas maneiras: a informação é memorizada ou é processada pelos esquemas mentais e esse processamento acaba enriquecendo esses esquemas. Neste último caso, o conhecimento é construído. Essas diferenças em aprender são fundamentais, pois em um caso significa que a informação não foi processada e, portanto, não está passível de ser aplicada em situações de resolução de problemas e desafios. Essa informação, quando muito, pode ser repetida de maneira mais ou menos fiel, indicando a fidelidade da retenção. Por outro lado, o conhecimento construído está incorporado aos esquemas mentais que são colocados para funcionar diante de situações problema ou desafios. Neste caso, o aprendiz pode resolver o problema, se dispuser de conhecimento para tal ou deve buscar novas informações para serem processadas e agregadas ao conhecimento já existente.

Uma das formas de tornar o ensino das quatro operações significativo aos educandos é através da utilização de materiais didáticos diversificados, como os jogos. A escolha do jogo como estratégia de ensino teve como objetivo trazer uma dinâmica diferenciada para as aulas de Matemática, desvinculada da forma tradicional, que pode ser considerada como uma das causas da desmotivação no estudo dessa disciplina. Nesse contexto, ao professor cabe a função de procurar alternativas diferenciadas e mediar suas aplicações no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos matemáticos. As crianças, por sua própria natureza, veem nos jogos e brincadeiras uma forma de relacionar o conhecimento prévio com o novo conhecimento a ser apreendido, interiorizando-os de forma significativa.

De acordo com Fonseca (1997, p. 48) “à medida que as crianças vão sendo desafiadas a desenvolverem seu raciocínio, por meio de jogos, vão construindo relações de estruturas lógicas que permeiam todas as quatro operações”. Esse processo tem seu significado a partir da seleção adequada do material a ser utilizado pelo professor, bem como, pela forma com que organizará a estratégia de aprendizagem em sala de aula e, ainda pelos objetivos a serem alcançados pela proposta pedagógica.

[...] para desempenhá-lo, além de conhecer as condições socioculturais, expectativas e competência cognitiva dos alunos, precisará escolher o(s) problema(s) que possibilita(m) a construção de conceitos/procedimentos e alimentar o processo de resolução, sempre tendo em vista os objetivos a que se propõe atingir (BRASIL, 1997, p. 40).

Ao repensarmos o processo de ensino-aprendizagem da Matemática, utilizando metodologias que suplantassem o método tradicional de ensino, possibilitando

uma aprendizagem satisfatória e plena, entendemos ser necessária a utilização de um recurso didático adequado à realidade da escola e, que sustentasse as modificações das estratégias a serem implementadas. Para tanto, lançamos mão da associação dos jogos das quatro operações matemáticas, demonstrando aos nossos educandos que se podia aprender de forma lúdica, divertida e interessante, e dessa forma diminuir, consideravelmente, os problemas enfrentados na sala de aula, quanto ao interesse das crianças pelo estudo da disciplina.

O software matemático no contexto educacional

O ensino de qualidade da Matemática, visando à inovação, bem como a motivação dos estudantes na sala de aula, pode ser concretizado com a utilização de recursos tecnológicos e dos softwares educacionais desenvolvidos para esse fim, tornando o ambiente favorável ao processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos escolares e contribuindo com a superação de potenciais dificuldades de aprendizagem da Matemática (SOUZA, 2001). O computador, nesse caso, pode ser incluído como uma ferramenta facilitadora da aprendizagem, já que é um recurso utilizado em diversas áreas e traz versáteis possibilidades ao processo de ensino-aprendizagem da Matemática (BRASIL, 1997).

De acordo com Almeida (2000), o emprego do computador como ferramenta educacional na construção do conhecimento, deve se dar por meio da aplicação de softwares educacionais que auxiliem os estudantes na resolução de problemas significativos. O uso de novas tecnologias como os *softwares* podem solucionar problemas encontrados no âmbito educacional desde o ensino fundamental ao superior, porém a utilização da tecnologia nas aulas não tem uma aceitação unânime, pois muitos docentes queixam-se das dispersões que os aparelhos celulares causam aos discentes (BELTRÃO et al., 2017).

Os *softwares* matemáticos, elaborados para atender exigências educacionais, podem ser uma proposta pedagógica vivenciada no ambiente escolar, para motivação da aprendizagem e a ruptura da postura passiva do educando, favorecendo o processo de ensino-aprendizagem, quando manipulados pelos educandos, com a mediação do professor (JUCÁ, 2006; OLIVEIRA; COSTA; MOREIRA, 2001).

Segundo Lyra et al. (2003) e Gomes e Padovani (2005) a utilização de softwares educativos não deve ser realizada de forma aleatória, mas sim, através do estabelecimento de critérios que levem em consideração suas finalidades, cujas classificações ocorrem de acordo com a liberdade de criação de situações pelos professores, o nível de aprendizagem do sequencial, relacional ou criativo, ou seus objetivos pedagógicos. Neste estudo a opção foi direcionada para os jogos, face os objetivos pedagógicos a serem alcançados pelo ensino e aprendizagem das quatro operações matemáticas.

Corroborando com o contexto anteriormente exposto, Beltrão et al. (2017) sinalizam que a inserção da tecnologia na educação vem se mostrando ainda muito discreta nas escolas públicas, diante da necessidade de aulas mediadas

por recursos tecnológicos, que se traduzam em estratégias inovadoras e, que possam se constituir em respostas para as angústias em torno do surgimento de novos métodos didáticos que deem suporte ao processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos matemáticos.

Software educativo de matemática: Aritmética (ARM)

Este software é um jogo voltado para o ensino da multiplicação, fatoração e divisão, que apresenta três níveis de dificuldade e, que para sua aplicação há a exigência dos conhecimentos da tabuada por parte dos discentes. Pode ser jogado individualmente ou em grupos, de modo que, nessa última opção, a participação colaborativa pode contribuir muito para com a aprendizagem dos conteúdos.



Figura 1: O jogo Aritmética
Fonte: Próprios autores (2016).



Figura 2: Estudo colaborativo
Fonte: Próprios autores (2016).

Software educativo de Matemática: Quadrado Mágico (QM)

Neste jogo os conhecimentos exigidos são os das operações de adição e subtração. O jogo consiste em completar os quadrados das linhas verticais, horizontais e diagonais, com numerais cuja soma seja igual nas três direções. Quando preenchido corretamente, os numerais são mantidos com a cor branca; se o preenchimento for incorreto, os numerais incorretos são grafados na cor vermelha, possibilitando suas correções. Pode ser operado individualmente ou em grupos.



Figura 3: O QM sem erro
Fonte: Próprios autores (2016).



Figura 4: O QM com erro
Fonte: Próprios autores (2016).

Software educativo de Matemática: Tux of Math Command (TMC)

Este jogo envolve os conhecimentos das quatro operações matemáticas, porém, diferentemente, dos jogos dos itens anteriores, exige muito das competências e habilidades em utilizar o raciocínio lógico-matemático, uma vez que dispõe de um determinado tempo para realizar uma missão específica de proteção de animais e preservação do ambiente nas calotas polares. O educando precisa realizar os cálculos das operações que aparecem na tela, no mais curto prazo possível, evitando que, ao não fazê-lo, estes destruam os iglôs dos pinguins que neles residem. É um jogo desafiador e emocionante para as crianças que procuram a solução das expressões, incansavelmente. Pode ser jogado individual ou coletivamente, e nesse formato coletivo, promove uma competição salutar de salvamento do planeta.



Figura 5: Tela inicial do TMC
Fonte: Próprios autores (2016).



Figura 6: Tela da missão do TMC
Fonte: Próprios autores (2016).

Metodologia

A metodologia aplicada teve como enfoque um estudo de caso, de natureza fenomenológica, com análise qualitativa e quantitativa, não quantificando opiniões e dados nas formas de coleta de informações. Apesar do emprego de dados estatísticos, estes não foram tomados como o centro do processo de análise do problema, ou seja, procurou-se dar relevância aos dados qualitativos (OLIVEIRA, 2000).

As atividades do percurso metodológico foram desenvolvidas no Telecentro da Escola Municipal Lírio do Vale, localizada na Rua Santo Sudário, 106, Bairro Lírio do Vale em Manaus-AM. A escolha da escola se deu, dentre outros motivos, por possuir o espaço formal de informática, no qual o pesquisador atua como Coordenador, fato que contribuiu muito para o estudo, pois oportunizou uma observação contínua das ações e evoluções manifestadas pelos discentes. O Telecentro é equipado com 11 (onze) computadores, 48 UCA (Um Computador por Aluno), do Projeto de Informática (PROINFO) do Governo Federal e 10 (dez) Tabletes, além dos demais mobiliários, aparelhos de ar condicionado e iluminação adequada, credenciando-o como um ambiente ideal para o trabalho de pesquisa.



Figura 7: Sala e recursos
Fonte: Próprios autores (2016).



Figura 8: Sala (Vista parcial)
Fonte: Próprios autores (2016).

O público-alvo deste estudo foi composto por 29 (vinte e nove) estudantes que frequentavam regularmente as aulas e pertenciam ao 3º ano do Ensino Fundamental I, do bloco pedagógico, com idades entre 07 e 09 anos de idade, em quantidades equitativas de meninas e meninos. As aulas presenciais no Telecentro ocorreram em dois momentos semanais com duração de 55 (cinquenta e cinco) minutos cada uma, ao longo do período de março a dezembro de 2016.

Como marco inicial para o desenvolvimento das atividades pedagógicas, os discentes foram encaminhados ao Telecentro, onde foi realizada uma apresentação do espaço físico, dos dispositivos de informática e suas finalidades nas aulas. Na sequência, iniciou-se a apresentação dos softwares educativos utilizados no processo de ensino-aprendizagem para todas as disciplinas contempladas pelo currículo do bloco pedagógico. A escolha pela Matemática ocorreu no segundo bimestre do ano letivo de 2016, a partir da sinalização da professora da turma e, também pelo começo do projeto anual a ser desenvolvido na escola acerca das práticas pedagógicas computacionais, organizado pela Gerência de Tecnologia Educacional (GTE), da Secretaria Municipal de Educação (SEMED), que visa verificar a frequência, a produção e a contribuição do uso dos recursos tecnológicos, junto aos professores e educandos no processo educacional das escolas da rede municipal.

Para instigar a participação dos discentes nas atividades matemáticas, o coordenador e a professora da turma, propuseram uma maratona de Matemática, através da qual em grupos de dois ou três estudantes, deveriam realizar as quatro operações aritméticas no menor espaço de tempo possível. Essa proposta teve uma boa aceitação pelos participantes que foi demonstrada pela ansiedade destes em dar continuidade à competição, uma vez que, a mesma não se encerrava ao final da aula diária, ao contrário, trazia para o próximo encontro a oportunidade de uma recuperação no certame.



Figura 9: Utilização dos recursos
Fonte: Próprios autores (2016).



Figura 10: Mediação da professora
Fonte: Próprios autores (2016).

Os instrumentos de coleta de dados utilizados neste trabalho foram compostos por:

- a) questionário com descrição de relatos da professora da turma, quanto ao comportamento dos discentes, na sala de aula, antes e depois da utilização dos softwares educativos, quanto às expectativas de melhoria no rendimento escolar e, em relação às contribuições que os softwares e o ambiente tecnológico trouxeram para o processo de ensino-aprendizagem de Matemática;
- b) observações pelo coordenador, no Telecentro, dos aspectos relatados pela docente e do desempenho escolar verificado nas avaliações constantes nos registros do diário escolar, referentes aos quatro bimestres do ano letivo de 2016.

Os *softwares* educativos utilizados como ferramentas na pesquisa foram os jogos: Aritmética, Quadrado Mágico e o *Tux, of Math Command*, objetivando um ensino prazeroso das quatro operações, com enfoque lúdico, visando uma aprendizagem mais significativa dos conteúdos, e estimulando o raciocínio lógico-matemático. Os jogos eram iniciados pelos níveis de menor dificuldade e, à medida que as tarefas eram concluídas, os discentes eram incentivados a passar para os níveis de maior dificuldade, o que fazia com que houvesse um maior empenho em resolver as operações de forma correta e rápida.



Figura 11: Jogando ARM
Fonte: Próprios autores (2016).



Figura 12: Jogando QM
Fonte: Próprios autores (2016).



Figura 13: Jogando TMC
Fonte: Próprios autores (2016).

A pesquisa foi realizada no período de maio a dezembro de 2016, durante a vigência do projeto e das práticas pedagógicas computacionais da atividade tecnológica. Os resultados foram apresentados no âmbito da SEMED-Manaus, com a finalidade de avaliar a importância e as contribuições do espaço formal e dos recursos tecnológicos para o processo de ensino-aprendizagem na educação básica.

Resultados e discussões

A aplicação do jogo com a turma dividida em pequenos grupos facilitou a observação do comportamento dos estudantes e, o que se evidenciou foi um imenso entusiasmo em manipular os equipamentos de informática. Ainda que muitos dos discentes não tivessem computadores em suas residências, poucos foram os que manifestaram dificuldades no manuseio dos dispositivos e dos *softwares* após as instruções dadas. Num primeiro momento, o ritmo de realização das atividades propostas pelo jogo foi um tanto lento, mas com o passar do tempo essa morosidade foi sendo superada, dando lugar a uma eficiência cada vez maior em raciocinar logicamente sobre os problemas a serem resolvidos.

Cabe salientar que essa elevação da capacidade de raciocínio foi sendo facilitada pela interação entre os participantes do grupo, pois houve uma cooperação entre os pares no sentido de ajuda e comparação de resultados, aliadas às possibilidades de acertos e das novas tentativas oferecidas pelo jogo, que terminaram por promover um estímulo positivo para continuarem a jogar.

Foram estipuladas regras para a progressão nos níveis de dificuldades dos jogos e, apesar disso, inicialmente, as próprias crianças procuraram escolher os níveis de acordo com os seus conhecimentos e o interesse de cada participante, tendo como requisito para a escolha o grau de facilidade que tinham em resolver as contas. Dessa forma os estudantes puderam experimentar os diferentes níveis dos jogos e, paulatinamente, adquiriram a segurança necessária para lançarem-se na resolução das atividades com muito mais confiança e prazer.

Mesmo quando as dúvidas se manifestavam, as crianças davam continuidade ao jogo, evitando parar para fazer perguntas, tirando suas dúvidas com os colegas do lado, ou faziam tentativas de respostas no próprio jogo. Esse comportamento, ainda que, originalmente, se compare a uma competição, deixou como legado o desenvolvimento positivo do espírito colaborativo entre os discentes, o comprometimento e a concentração na atividade até o final de cada etapa, as quais se constituem em condições essenciais para um relevante aprendizado dos conteúdos escolares. Entendendo que essa prática assume o caráter de atividade extraclasse, ao analisar e comparar o comportamento das crianças durante as atividades no Telecentro foi possível perceber um imenso entusiasmo em utilizar o jogo. As crianças encararam as operações matemáticas de forma divertida e atrativa, e não como um problema rigoroso como o enfrentado na sala de aula.

Realizamos uma análise, qualitativa do comportamento, do desempenho escolar dos sujeitos da pesquisa e dos resultados dos procedimentos executados para avaliar o potencial do software educativo como ferramenta de auxílio nas aulas de Matemática. Os resultados da pesquisa, de um modo geral, mostraram-se positivos, para o comportamento pré e pós- aplicação dos recursos, conforme relatos da professora no questionário de pesquisa. Segundo ela, os discentes se mostraram motivados a estudar a Matemática, bem como demonstraram mais interesse nas aulas.

Com relação ao desempenho na disciplina Matemática, os dados coletados nas planilhas de registro do diário escolar e, que constam da Tabela 1, a seguir,

demonstra que nos quatro bimestres do ano letivo houve um aumento significativo do número de estudantes que melhoraram suas notas, colocando-as, inclusive, acima da média exigida para a aprovação.

Tabela 1: Dados percentuais das médias bimestrais do ano letivo de 2016.

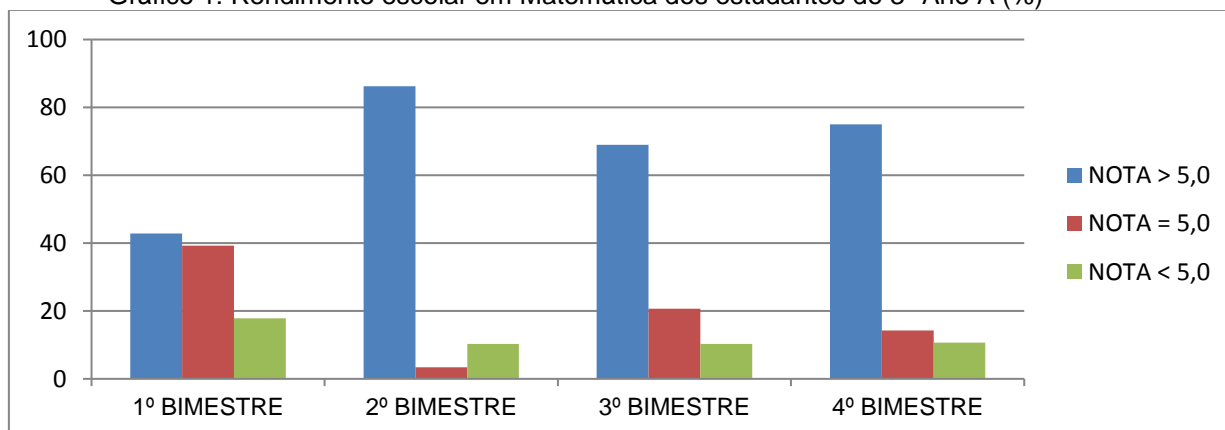
RENDIMENTO ESCOLAR EM MATEMÁTICA DOS ESTUDANTES DO 3º ANO A (%)

Nota	1º Bimestre	2º Bimestre	3º Bimestre	4º Bimestre
>5,0	42,85	86,21	68,97	75,00
=5,0	39,29	3,45	20,69	14,29
<5,0	17,86	10,34	10,34	10,71

Fonte: Próprios autores (2016).

Por meio dos dados constantes da Tabela 1, pode-se evidenciar uma possível contribuição dos recursos tecnológicos e dos softwares educacionais para com o processo de ensino-aprendizagem das operações matemáticas e, conseqüentemente sua aplicação aos demais conteúdos da Matemática, bem como serviram de base para a elaboração do Gráfico 1, e que permite uma análise pormenorizada do desempenho escolar da turma.

Gráfico 1: Rendimento escolar em Matemática dos estudantes do 3º Ano A (%)



Fonte: Próprios autores (2016).

Comparando-se os resultados pode-se observar que:

- a) primeiro bimestre: Neste período do ano letivo, os recursos tecnológicos, os softwares e os jogos, ainda que apresentados, não foram utilizados no processo e, o percentual de educandos com nota superior ou igual a 5,0 (nota mínima para aprovação), ficou em 82,14% (42,85 + 39,29, respectivamente). Destaca-se aqui, o elevado percentual (17,86%) dos que ficaram abaixo da média, e que vieram a se constituir num desafio a ser enfrentado no estudo;
- b) segundo bimestre: Com a implementação dos recursos educativos e seus jogos, o percentual subiu para 89,66% (86,21 + 3,45, respectivamente), ou seja, há evidências de que os jogos contribuíram para com o processo de ensino-aprendizagem, uma vez que foi possível constatar a migração de muitos discentes para a condição, bem como, a relevante redução do percentual dos que se encontravam abaixo da média;

- c) terceiro bimestre: O período apresentou o mesmo percentual (89,66%) que o anterior, no que se refere aos estudantes com nota superior e igual a 5,0 (68,97 + 20,69), porém foi possível observar que houve uma redução no quantitativo de discentes que se encontravam acima da média, que passaram a ocupar o grupo dos que se mantiveram com a nota mínima de aprovação. A observação pode ser justificada, não pela falta de operacionalidade aritmética, mas, possivelmente, pela complexidade dos novos conteúdos apresentados, que podem ser a causa de uma dificuldade de assimilação e interpretação contextual. O ponto mais positivo nesse período foi a estabilidade do percentual das crianças do grupo abaixo da média;
- d) quarto bimestre: Neste momento do processo o percentual ficou em 89,29% (75,00 + 14,29, respectivamente), verificou-se a elevação da quantidade de educandos com notas acima da média, e consequente redução dos que obtiveram no bimestre anterior a nota 5,0. A alteração observada no percentual de estudantes com nota inferior a 5,0 ocorreu devido à redução do número de discentes de 29 para 28, em decorrência da transferência de um de seus integrantes, que acabou modificando o cálculo final, ainda que, em números absolutos não houvera alteração.

Cabe ressaltar que os discentes (03 crianças) com baixo rendimento em Matemática, eram as mesmas desde o primeiro bimestre. As dificuldades de aprendizagem dos conteúdos matemáticos apresentadas por esses educandos não puderam ser minimizadas, nem mesmo com a utilização dos recursos tecnológicos e dos softwares disponíveis. Possivelmente, os obstáculos à aprendizagem que os educandos apresentaram, incluem fatores cognitivos de ordem psicológica, os quais não eram objetos deste estudo, se fazendo necessária uma investigação mais pormenorizada em outro projeto de pesquisa.

Considerações

Por ocasião deste trabalho de pesquisa ficou evidente o papel fundamental da inserção dos recursos tecnológicos e dos softwares educativos no processo de ensino-aprendizagem, por se constituir numa ferramenta de promoção, para os professores e discentes, de um ambiente mais dinâmico, enriquecedor e motivador. Foi possível perceber que onde se insere um recurso tecnológico, os saberes a serem ensinados e aprendidos, fluem de maneira mais natural e sem o receio de errar, o que em muitas das oportunidades causa a introversão, ao contrário, culmina por promover uma maior interação e troca de experiências entre as crianças, que podem construir seu próprio conhecimento.

Diante do exposto, cabe ressaltar a importância da sala de tecnologia e dos recursos tecnológicos nas escolas da rede municipal de ensino da cidade de Manaus-AM, uma vez que suas contribuições ficaram evidentes pelos empenhos e comprometimentos demonstrados pelas crianças, e ainda pelos relatos da professora, pelas observações do coordenador quanto às mudanças de comportamento dos educandos e, ainda pela sua possível influência na melhoria do rendimento escolar na disciplina Matemática ao longo do ano letivo de 2016.

Finalmente, os objetivos propostos foram alcançados e, da mesma forma, foi possível confrontar o questionamento da pesquisa com os dados coletados da realidade, demonstrando a possibilidade positiva do uso dos softwares educativos como recurso de mediação na aprendizagem das quatro operações básicas da Matemática, porém destacando que ainda se faz necessário um posterior aprofundamento sobre o tema, pois o percurso a ser percorrido para desmistificar o ensino e a aprendizagem da Matemática, se mostra muito longo.

Referências

ALMEIDA, Maria Elizabeth de. **PROINFO**: Informática e formação de professores. Série de Estudos. Secretaria de Educação a Distância. Volume I. Brasília: Ministério da Educação, Seed, 2000. p.192.

AUSUBEL, David P; NOVAK, Joseph D., HANESIAN, Helen. **Psicologia Educacional**. Rio de Janeiro: Editora Interamericana, 1980.

BARANAUSKAS, Maria Cecília Calani et al. Uma taxonomia para ambientes de aprendizado baseados no computadores. In: VALENTE, José Armando (Org.). **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: NICAMP/NIED, 1999.

BELTRÃO, Isabel do Socorro Lobato et al. Software Geogebra: uma ferramenta na prática docente para o ensino dos números complexos no ensino médio. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico - EDUCITEC**, v. 1, n. 5, 2017.

BEZERRA, Maria da Conceição Alves. **As quatro operações básicas**: uma compreensão dos procedimentos algorítmicos. 2008. 138 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2008.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: matemática. Brasília: MEC/SEF, 1997. 142 p.

_____. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 09 anos**. Brasília: CNE/SEB, n. 07, 2010.

CARRAHER, David William; CARRAHER, Terezinha Nunes; SCHLIEMANN, Ana Lúcia Dias. **Na vida dez na escola zero**. São Paulo: Cortez, 1988.

CARVALHO, Dione Lucchesi de. **Metodologia do ensino da Matemática**. São Paulo: Cortez, 1990.

DUARTE, Sinara. Fazendo as pazes com o bicho papão: A Matemática e o SL. **Revista Espírito Livre**, Espírito Santos, n. 2, p. 74-78, maio 2009.

FONSECA, Solange. **Metodologia de Ensino**: Matemática. Belo Horizonte: Editora Lê - Fundação Helena Antipoff, 1997.

GOMES, Alex Sandro; PADOVANI, Stephania. Usabilidade no ciclo de desenvolvimento de software educativo. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE

INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO, 16., 2005, Juiz de Fora, **Anais...**, Juiz de Fora, UFJF, 2005.

JUCÁ, Sandro César Silveira. A relevância dos softwares educativos na educação profissional. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v. 8, p. 22-28, 2006.

LYRA, A. R. L. et al. Ambiente virtual para análise de software educativo. In.: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, 9., 2003, Campinas, **Anais...**, Campinas, SBC, 2003, p. 236-247.

OLIVEIRA, Celina Couto; COSTA, José Wilson; MOREIRA, Marcia. **Ambientes informativos de aprendizagem**: Produção e avaliação de software educativo. Campinas: Editora Papirus, 2001.

OLIVEIRA, Silvio Luiz de. **Tratado de Metodologia Científica**: projetos de pesquisa, TGI, TCC, monografia, dissertações e teses. São Paulo: Pioneira, 2000.

RAMOS, Luzia Faraco. **Conversas sobre números, ações e operações**: uma proposta criativa para o ensino da Matemática nos primeiros anos. São Paulo: Editora Ática, 2009.

ROSA NETO, Ernesto. **Didática da Matemática**. São Paulo: Editora Ática, 1987.

SOUZA, Maria José Araújo. **Informática Educativa na Educação Matemática**: Estudo de geometria no ambiente do Software Cabri-Géomètre. 2001. 154 f. Dissertação (Mestrado em Educação Brasileira) – Faculdade de Educação da Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, 2001.

VALENTE, José Armando. Informática na Educação do Brasil: Análise e contextualização histórica. In: VALENTE, José Armando (Org.) **O computador na sociedade do conhecimento**. Campinas: NICAMP/NIED, 1999. 142 p.