

# A INFLUÊNCIA DE UM SOFTWARE EDUCATIVO MATEMÁTICO NO 3º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL I

## THE INFLUENCE OF AN EDUCATIONAL SOFTWARE MATH IN THIRD GRADE OF ELEMENTARY SCHOOL I

Carlos Renan Portugal\*  
Priscila Ligabó Muraroli\*\*

### RESUMO

O presente artigo pretende analisar o software educativo TuxMath através de observações junto aos alunos do 3º ano do ensino fundamental e questionário com as professoras e monitoras, visando avaliar a influência dos softwares educativos no ensino-aprendizagem da matemática. Como objetivo propõe-se analisar e identificar os benefícios gerados no ensino na interação do aluno com o uso do computador, abordando o uso e a importância destes tipos de softwares na educação, visando melhorar o aprendizado dos alunos, especificamente na matemática. Faz parte da metodologia, o levantamento bibliográfico baseado nos conceitos e importâncias dos jogos matemáticos, o uso de softwares no ensino-aprendizado da matemática, além de explorar e conhecer o software estudado. Na busca pelo objetivo do trabalho os resultados trarão a influência e os benefícios gerados pelo uso de softwares educativos matemáticos como grandes auxiliares para os professores, que podem tornar as aulas divertidas e dinâmicas, envolvendo o educando, com a proposta de fazer com que ele busque e supere seus limites, levando assim os recursos de informática ao ensino.

**Palavras-chave:** Softwares educativos. TuxMath. Aprendizado. Ensino.

### ABSTRACT

The present article intends to analyze the educational software TuxMath through observations with the students of the third grade of elementary school and questionnaire with the teachers and monitors, in order to evaluate the influence of educational software in the teaching-learning of mathematics. How objective it is proposed to analyze and identify the benefits generated in teaching on student interaction with computer use, addressing the use and the importance of these types of software in education, to improve the student learning, specifically in mathematics. Part of the methodology, the bibliographic survey based on the concepts and importance of mathematical games, the use of software in the teaching-learning of mathematics, in addition to explore and get to know the software studied. In pursuit of the objective of the work the results will bring the influence and the benefits generated by the use of educational software like large auxiliaries for teachers, which can make the classes fun

---

\* Bacharel em Ciência da Computação pela FATECE. [portugal.renan@hotmail.com](mailto:portugal.renan@hotmail.com)

\*\* Professora e Subcoordenadora do Curso de Ciência da Computação da Faculdade de Tecnologia, Ciências e Educação (FATECE – Pirassununga/SP). Mestranda em Educação pela Universidade do Vale do Sapucaí (UNIVÁS – Pouso Alegre/MG). [priscila@fatece.edu.br](mailto:priscila@fatece.edu.br)

and dynamic, involving the learner, with the proposal to make him seek out and overcome their limits, taking the computer resources to education.

**Keywords:** Educational software. TuxMath. Learning. Teaching.

## **Introdução**

Nos dias atuais há uma busca constante pela melhoria da educação, no qual a tecnologia tem um papel importante, pois traz novas ferramentas capazes de tornar as aulas mais dinâmicas. Os softwares educacionais fazem parte dessas novas ferramentas tecnológicas e podem contribuir bastante para o desenvolvimento da educação.

Conforme Lucena (1997, p. 22), “software educacional é todo aquele que pode ser usado para algum objetivo educacional, por professores e alunos, qualquer que seja a natureza ou finalidade para a qual tenha sido criado”. Os softwares educacionais são um interessante recurso para a educação e podem ser eficazes para aumentar o interesse dos alunos na aprendizagem da matemática e ainda podem ser utilizados pelos professores como uma forma de complementar o conteúdo passado em sala de aula. A utilização de jogos que aprimoram o raciocínio matemático através das operações básicas soma, subtração, multiplicação e divisão trazem para as crianças uma forma mais divertida e interativa de fixar o conteúdo passado pelos docentes.

A Informática tem buscado trazer novas ferramentas interativas de ensino e, a cada ano, surgem novas ferramentas para esta área. Um exemplo para estas ferramentas interativas é o computador que se tornou uma excelente ferramenta para pesquisas e simulações de exercícios, através dele o professor pode preparar apresentações, realizar consultas de conteúdo educacional na internet além de outras várias utilidades.

Atualmente a lousa digital surgiu para se tornar uma grande aliada dos professores em sala de aula, ela traz uma infinidade de recursos multimídia tornando as aulas mais dinâmicas e interativas. Conforme diz Nakashima (2008), a lousa digital funciona como um dispositivo de apresentação ligado a um computador, na qual as telas são projetadas para o quadro através de um projetor e por meio de um toque com o dedo, professores e alunos interagem com a lousa como se estivessem usando um mouse e um teclado, ainda, é possível enviar aos alunos por e-mail tudo que foi escrito e desenhado na lousa durante a aula.

Nakashima (2008) afirma que tanto alunos como professores se beneficiam da implantação da lousa digital em sala de aula, pois ela traz uma ótima qualidade de

acesso, manipulação e apresentação dos conteúdos educacionais, além disso, a lousa interativa facilita o desenvolvimento de materiais didáticos, estimulando os alunos visualmente e sonoramente, pois é possível a reprodução de vídeos, músicas e imagens através dela.

Outra ferramenta que traz benefícios é a realidade aumentada, ela traz uma nova forma de interação dos alunos com um ambiente virtual, pois através dela é possível manipular objetos em três dimensões permitindo assim a visualização de maiores detalhes da peça estudada ainda podendo servir como um bom elemento motivador para o aprendizado do aluno. Segundo Dall'Olgio (2012), a realidade aumentada torna as aulas mais prazerosas e divertidas trazendo um envolvimento maior entre educadores e educandos, no entanto, é preciso uma boa metodologia para manter a atividade intrigante pois de nada adiantará os recursos que a realidade aumentada traz se o aluno não mantiver o interesse na aula. O professor precisa conhecer o potencial que essa tecnologia traz para poder explorar o máximo possível este recurso pedagógico, produzindo e obtendo conteúdo de qualidade para a aula.

Estas ferramentas trazem grandes benefícios aos educandos e pode ser utilizada em conjunto com os softwares educativos, com o intuito de gerar maior interação entre aluno, professor e tecnologia, focando na aprendizagem e no ensino. O computador como ferramenta para o uso dos softwares educativos está a cada dia sendo utilizado em maior escala, tornando-se importante falar sobre o seu uso e seus benefícios nos jogos de aprendizagem matemática.

Nesta pesquisa procuramos demonstrar os benefícios que os softwares educacionais matemáticos trazem como auxílio na aprendizagem matemática, especificamente no 3º ano do ensino fundamental. Para isso, inicialmente, houve uma observação junto aos educandos sobre a utilização do software TuxMath, após essa etapa inicial um questionário direcionado as professoras foi aplicado e seus dados foram analisados para conhecer quais valores a ferramenta pode trazer aos alunos. Conforme afirma Valente (1993), para que a aprendizagem da matemática ocorra através do uso do computador é necessário rever quatro aspectos básicos: o computador, o software educativo, o professor e o aluno, onde o computador não é mais somente um recurso que ensina o aluno, mas a ferramenta com a qual ele desenvolve algo e, portanto, o aprendizado ocorre pelo fato do aprendiz estar executando uma tarefa através do computador.

O papel do professor segundo Valente (1993) é de estimular as capacidades do aluno, dando chances para ele demonstrar sua criatividade, respeitando as várias formas de aprender. O autor ainda comenta que os softwares educativos exercem um grande fascínio em nossos alunos e com o uso adequado deles haverá muito a oferecer, pois a aprendizagem se tornará mais fácil e prazerosa.

O computador já faz parte do dia a dia de muitos alunos e deve ser explorado corretamente para que o aluno saiba que pode encontrar nesta tecnologia não só diversão e lazer com jogos, mas conhecimentos. Este recurso além de ser usado na escola, pode também ser utilizado como ferramenta educacional nas casas dos alunos, sendo importante destacar que os pais tem um papel importante no incentivo do seu uso como uma forma de aprimorar os estudos dos seus filhos.

## **1 Informática Educativa e a Matemática**

Atualmente o processo ensino-aprendizagem da matemática no ensino fundamental encontra muitas dificuldades, pois o educando não compreende a matéria ensinada, e diversas vezes são reprovados devido a dificuldades de relacionar aquilo que foi aprendido com o dia a dia, assim sendo, novas metodologias de ensino são buscadas constantemente para mudar esse cenário.

Segundo Smith (1988 apud ALONSO et al., 2002) o processo de aprendizagem pode ser intensificado com o uso da tecnologia através de cinco maneiras: A primeira considera que o ser humano vive em constante processo de aprendizagem, na qual as tecnologias de comunicação como internet e televisão possibilitam as pessoas atualizar-se rapidamente e a um custo menor. Na segunda Smith diz que as tecnologias podem ser úteis no autoaprendizado, pois há um grande número de conteúdo educacional disponível na internet, como bibliotecas virtuais, fóruns de discussão e inúmeros cursos online. A terceira relata que o processo de aprendizagem resultará em mudanças constantes. Na quarta maneira afirma que as mudanças podem ser sentidas de várias maneiras, como por exemplo, psicologicamente, fisicamente e no desenvolvimento pessoal. Na última diz que a aprendizagem pode ocorrer através do acúmulo de experiências. As redes sociais, comunicadores instantâneos, fóruns de discussão tem a capacidade de unir pessoas de diferentes conhecimentos, oferecendo assim essa troca de experiências entre os usuários se tornando um meio importante de aprendizado.

O processo de aprendizagem, através das cinco maneiras acima citadas, nos permite afirmar que o uso do computador faz com que a informática seja utilizada de modo a trazer mais benefícios a educação, por isso, a escola necessita a cada dia de profissionais bem preparados para entender e utilizar na educação os novos recursos que a tecnologia oferece. Estas tecnologias visam acrescentar benefícios aos alunos, permitindo assim que eles se desenvolvam e aprendam utilizando as mais diversas ferramentas que a tecnologia pode oferecer nos dias atuais.

Segundo a obra de Sampaio e Leite (1999), com o uso cada vez mais intensivo da tecnologia, a escola atualmente tem o papel de educar seus alunos de forma que os permita dominar as novidades tecnológicas, assim o computador é utilizado como forma de aprendizagem, porém os professores devem estar preparados e conscientes da importância da utilização destes recursos e ferramentas, além de terem conhecimento sobre as tecnologias existentes na escola, criando situações que provoquem o aprendizado em seus alunos.

A aprendizagem é um processo vivido individualmente, pois cada aluno tem um jeito diferente de aprender, alguns aprendem ouvindo o professor, lendo livros didáticos ou ainda interligando o conteúdo que foi passado na sala de aula com algum jogo educativo. Com o ensino da matemática se apresentando como um grande desafio aos professores criam-se cada vez mais ferramentas para superar essas dificuldades, os softwares matemáticos entram com um grande recurso que pode e deve ser explorado pelo educador no processo de ensino-aprendizagem.

Segundo Nacarato, Mengali e Passos (2009), para ensinar matemática aos seus alunos como um “cenário de investigação”, o professor precisa adquirir uma nova forma de educar criando oportunidades que permitam aos seus alunos o desenvolvimento do cenário investigativo, aplicando atividades intuitivas e que sirvam como um desafio para seus educandos. Esta nova maneira de educar precisa de uma educação que caminha junto às novidades tecnológicas como a lousa digital, computador e realidade aumentada buscando se adequar ao uso dessas tecnologias para beneficiar o processo de ensino-aprendizagem.

O computador é uma ferramenta que torna possível simular e praticar atividades matemáticas, nesse contexto o uso da informática no ensino de matemática se torna importante. O computador tem um grande potencial em nível de cálculo e modelação, e é uma ferramenta bastante interativa que os educadores matemáticos têm em mãos para proporcionar novas experiências de aprendizagem. Para isso os professores devem

encorajar os alunos a questionar, explorar e sugerir resoluções no uso dos softwares educativos matemáticos. O software Tux of the Math Comand surgiu como uma excelente ferramenta nesse contexto, pois permite aos alunos o aperfeiçoamento do cálculo das quatro operações básicas e o desenvolvimento da capacidade para resolver problemas. Além disso, o software contém uma interface de fácil entendimento e muito atrativa para as crianças criando um estímulo na aprendizagem da matemática.

### 1.1 Os Jogos Matemáticos no 3º ano do Ensino Fundamental

A Matemática é umas das disciplinas mais importantes da grade escolar visto que ela é usada em vários aspectos cotidianos de nossa vida, sendo assim, a boa aprendizagem da matemática nos primeiros anos do ensino fundamental torna-se essencial para o futuro do aluno. Segundo o PCN (1997, p. 56) alguns dos objetivos da matemática para o segundo ciclo do ensino Fundamental I são:

Resolver problemas, consolidar alguns significados das operações fundamentais, ampliar os procedimentos de cálculos mental escrito, refletir sobre procedimentos de cálculo que levem à ampliação do significado do número e das operações, demonstrar interesse para investigar, explorar e interpretar, em diferentes contextos do cotidiano e de outras áreas do conhecimento.

Para um bom ensino da matemática é preciso fazer o aluno pensar de várias maneiras diferentes já que existem diversas formas de resolver um mesmo problema, nessa situação o jogo serve como facilitador de aprendizagem já que utiliza análise de possibilidades e cria vários pontos de vista.

Os jogos matemáticos podem ser grandes auxiliares para os professores tornarem as aulas mais divertidas e dinâmicas para os alunos, pois envolvem um grande interesse das crianças tratando-se de uma ação muito prazerosa, envolvendo o educando a buscar e superar seus limites e chegar à meta proposta. Segundo Lopes (2005, p. 75), “a criança precisa da fantasia, do faz-de-conta para desenvolver a imaginação e a criatividade”.

Os jogos educativos matemáticos criam uma situação imaginária e entram como um novo desafio para as crianças propondo regras que devem ser seguidas para alcançar o objetivo final, dessa maneira os alunos acabam aprendendo de uma forma diferente e obtendo conhecimento sem que ele próprio perceba. Como é um instrumento que exige o uso da capacidade de imaginação das crianças, o jogo ajuda no desenvolvimento do raciocínio, forçando os alunos a criar várias situações que os ajudem a resolver o

problema proposto, por este motivo os jogos necessitam de metas claras, que proponham um desafio adequado para o estudo no qual se trabalha.

Segundo Borin (1996), com a introdução dos jogos matemáticos nos primeiros anos do ensino fundamental há uma diminuição nos bloqueios que os alunos apresentam em relação à matemática, pois é considerada uma matéria difícil, onde muitos alunos encontram certo obstáculo em aprendê-la. Os jogos geram uma motivação a mais nos educandos e se tornam um excelente recurso para o processo de ensino-aprendizagem da matemática.

As aplicações dos jogos devem levar em consideração principalmente a resolução de problemas, onde o conteúdo estudado em sala de aula é transformado de dificuldade para uma ação prazerosa e de prática diária do aluno. Os jogos matemáticos podem servir para introdução, revisão e aprofundamento dos conteúdos aplicados aos alunos, permitindo novas formas e maneiras de aprendizagem.

## 1.2 Uso de Softwares no ensino-aprendizagem da Matemática

Os softwares educativos são recursos empreendedores no processo de ensino-aprendizagem da matemática e auxiliam na obtenção da meta educacional pretendida. Esta ferramenta promove o interesse dos alunos e aumentam sua atenção criando a sensação de que obter conhecimento é uma atividade divertida.

Segundo Moura (2008 apud ABREU, 2011) um Software educativo matemático precisa ter as seguintes características/funções:

- Ter metas claras e altamente definidas;
- Ser executado sem erros e ter sistema de ajuda;
- Ser adequado a linguagem da criança;
- Criar um ambiente favorável entre o aluno e o computador;
- Estimular o aluno na resolução de erros usando sua criatividade;
- Ser claro em seus objetivos facilitando o entendimento do aluno sobre seu uso;
- Criar uma situação com foco na resolução de problemas, forçando o aluno a pensar de modo a criar várias idealizações que levem a resolução do problema proposto;
- Prender a atenção da criança e estimular a coordenação motora da mesma;
- Desenvolver ambientes de aprendizagem de acordo com as características de cada aluno;

- Ser executado sem erros e ter sistema de ajuda;
- Ter uma interface amigável
- A presença de elementos que motivem e favoreçam a compreensão de conceitos.

Para ter uma grande eficácia no processo de ensino-aprendizagem da matemática através do uso do software educacional é preciso a aplicação de bons softwares, e avaliar a qualidade e recursos do mesmo sempre visando o objetivo pretendido e as necessidades do aluno. O educador necessita ter uma preocupação a mais com a funcionalidade do software educativo e os escolher em função das metas criadas para a disciplina, pois é o professor que sabe quais as dificuldades de seus alunos, desta forma saberá aplicar o software que diminua tais dificuldades e direcionar atividades que estimulem o rendimento escolar do mesmo.

Quanto aos softwares educacionais é fundamental que o professor aprenda a escolhê-los em função dos objetivos que pretende atingir e de sua própria concepção de conhecimento e de aprendizagem, distinguindo os que se prestam mais a um trabalho dirigido para testar conhecimentos dos que procuram levar o aluno a interagir com o programa de forma a construir conhecimento (NOBRE, [s.d.], p. 3).

### 1.3. Software TuxMath

O software TuxMath é um jogo educativo encontrado no pacote de aplicativos do sistema Linux Educacional 3.0, é possível ainda rodá-lo em qualquer outro sistema operacional seja ele Mac Os, Linux ou qualquer versão do Windows a partir do 2000. É importante destacar que o software é open-source, podendo ser ampliado e personalizado livremente pelo usuário. Seu principal uso é como apoio a aprendizagem de algumas operações matemáticas, nele podem ser praticadas as operações de adição, subtração, multiplicação e divisão de uma forma bem interativa e divertida para o aluno.

O jogo baseia-se em meteoros caindo do espaço (topo da tela) nesses meteoros há operações aritméticas, o objetivo é não deixar esses meteoros atingirem o solo (base da tela) resolvendo as operações matemáticas no devido tempo, se a resposta do cálculo estiver certa o Tux personagem em forma de pinguim dispara um raio Laser que destrói esses meteoros impedindo-os de atingir o solo, conforme é avançada cada fase do jogo as operações vão ficando cada vez mais difíceis e há um aumento na velocidade do jogo.

Segundo Souza et al. (2009 apud SIQUEIRA, 2011), o TuxMath é um software que visa melhorar o raciocínio matemático dos alunos, como o jogo apresenta um tempo

limite para cada resposta os alunos são forçados a realizar o cálculo mental para ganharem do computador. O autor ainda afirma que o jogo apresenta bons resultados quando aplicado em sala de aula pois se aprende brincando.



Figura 1: Tela inicial do programa TuxMath  
Fonte: tux4kids

## 2 Procedimentos metodológicos

Será apresentado neste capítulo a trajetória metodológica do presente trabalho, que tem como finalidade a pesquisa do software TuxMath, que segundo Minayo (2000), a pesquisa é uma atividade básica das ciências, isto é, uma atitude e uma prática teórica de constante busca que define um processo intrinsecamente inacabado e permanente.

### 2.1. Problema de pesquisa

Esta pesquisa foi metodologicamente construída objetivando o esclarecimento de um problema, que se constituiu pela seguinte questão: O software educativo TuxMath pode colaborar no ensino-aprendizagem de matemática em sala de aula para alunos do 3º ano do ensino fundamental I?

### 2.2. Objetivo Geral

A pesquisa tem como objetivo geral buscar dados através de observações junto aos alunos e questionário aos professores, ambos do 3º ano do ensino fundamental, com

o intuito de verificar a colaboração no ensino-aprendizagem da matemática com o software TuxMath.

### 2.3 Participantes

A pesquisa foi realizada com duas turmas de 3º ano do ensino fundamental I, totalizando 47 alunos, de uma escola da rede pública no município de Pirassununga – SP, sendo composta por crianças com a faixa etária de 8 a 11 anos, duas professoras e 2 duas monitoras das respectivas classes.

A escolha dessas duas turmas baseou-se no método de amostragem não probabilística, com amostra por conveniência, devido à acessibilidade aos participantes do estudo (SCHIFFMAN; KANUK, 2000).

### 2.4 Descrição dos procedimentos da pesquisa

O trabalho apresentado dividiu-se em duas etapas, a de observação e a de questionário, para obter melhores resultados. A observação nas aulas, especificamente nas aulas com softwares educativos, deve ser planejada, determinando “o quê” e “como” devemos observá-la que de acordo com Patton (1980 apud LÜDKE; ANDRÉ, 1986) o observador deve preparar material, físico, intelectual e psicológico, sendo preciso fazer registros descritivos, separando os detalhes triviais, anotações e métodos rigorosos para validar as observações. O questionário segundo Calais (2010) deve ser claro, sendo imprescindível que a aplicação seja padronizada, considerando o tamanho do instrumento para obtenção de melhores resultados quantitativos e qualitativos, podendo ser questionários abertos ou fechados, que buscarão trazer dados que intensifiquem a pesquisa.

Na primeira etapa ocorreu a observação do uso do software TuxMath em uma escola de Ensino Fundamental do município de Pirassununga-SP, para isso observou-se a utilização do mesmo pelos alunos do 3º ano no período entre abril e outubro de 2013 em uma aula semanal com duração de 1 hora/aula. A escola funciona em tempo integral contando com uma professora responsável pela sala e uma monitora que tem como função apoiar a professora em atividades complementares e oficinas educativas. Foram observados um total de 47 alunos, sendo 23 do 3º ano A e 24 do 3º ano B, durante o período de sete meses, estes alunos utilizaram o software TuxMath com as operações de soma, subtração, divisão e multiplicação. Esta etapa teve como objetivo acompanhar *in*

*loco* as experiências diárias dos alunos, buscando apreender e entender a sua visão de mundo, isto é, o significado que eles atribuem à realidade que os cerca e às suas próprias ações, trazendo benefícios aos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem.

Após o período de observação deu-se início a segunda etapa onde foi aplicado um questionário dirigido às duas professoras e às duas monitoras do 3º ano com 15 questões fechadas e 1 aberta. O objetivo desta etapa foi verificar se o software TuxMath realmente trouxe uma melhora para os alunos em relação ao cálculo das operações básicas matemáticas (soma, subtração, multiplicação e divisão), para isso os dados levantados nos questionários foram apurados para se chegar a uma conclusão do uso do referido software, destacando que o mesmo foi construído com adequação de vocabulário, precisão dos enunciados pertinentes ao software avaliado.

### **3 Análise e avaliação do jogo TuxMath no Ensino Fundamental**

Nesse capítulo são apresentados os resultados da análise dos dados da observação feita junto aos alunos e ao questionário aplicado as professoras e monitoras, como descrito no capítulo anterior.

#### **3.1. Primeira etapa – A observação**

Os alunos observados na sua grande maioria são de classe baixa, pois a escola está localizada em uma zona periférica da cidade. As crianças utilizam uniformes cedidos pela própria escola. Em geral grande parte dos alunos não possui acesso ao computador em suas residências, sendo que o único contado que podem ter com essa tecnologia é no ambiente escolar, demonstrando grande animação ao utilizar esta ferramenta.

O laboratório de informática conta com nove computadores sendo que esses utilizam um sistema que permite trabalhar com até três monitores em uma mesma estação totalizando assim 18 telas que podem ser utilizadas. O sistema instalado nos computadores é o Linux Educacional na sua versão 3.0.

As professoras e monitoras em geral foram bem participativas durante o período de observação, sanando as dúvidas apresentadas pelos alunos e incentivando-os na resolução dos cálculos que o TuxMath mostrava.

Durante as aulas no laboratório foram trabalhados exercícios das quatro operações básicas matemáticas soma, subtração, multiplicação e divisão, seguindo respectivamente essa ordem. Ao abrir a interface do TuxMath a maioria das crianças já demonstraram um pouco de entrosamento com a ferramenta, pois já haviam trabalhado alguns exercícios na mesma ferramenta em períodos anteriores, elas se mostraram muito animadas com o uso do TuxMath, tratando-o como uma forma de brincadeira, que segundo Souza et al. (2009 apud SIQUEIRA, 2011) melhora o raciocínio matemático dos alunos.

Nas primeiras aulas, as dificuldades puderam ser observadas de perto desde a falta de habilidade com os cálculos até mesmo certa falta de agilidade ao digitar, dificultando assim o avanço das fases, devendo lembrar que segundo Nacarato, Mengali e Passos (2009) a matemática deve ser investigativa, permitindo que os alunos desenvolvam suas habilidades no processo de ensino-aprendizagem.

Quando os alunos apresentavam dificuldades nas resoluções dos cálculos as professoras e monitoras estavam sempre presentes no laboratório para sanar as dúvidas dos alunos, além disso tinham apoio de um monitor de informática para resolver questões técnicas do jogo.

Ao avançar das aulas no laboratório, o rendimento geral das crianças melhorou principalmente na resolução dos cálculos mais básicos como a soma e a subtração, elas já conseguiam avançar mais fases e demonstravam sentir mais animadas em aprender com a mediação do TuxMath, pois os softwares educativos são fundamentais para dirigir e testar conhecimentos com estímulos diversos (NOBRE, [s.d.]). Em todas as aulas no laboratório os alunos mostraram-se atentos e motivados a resolver cada novo cálculo que aparecia na tela. Pode-se ouvir dos alunos algumas frases como “já aprendi várias coisas no laboratório, algumas contas de matemática que eu não sabia eu aprendi” e “eu já aprendi continha de multiplicação que eu não sabia eu nem sei falar direito o que eu aprendi, foi muita coisa”. O entusiasmo no contato com a ferramenta sempre foi grande, podia-se perceber já ao entrar no laboratório que os alunos já se demonstravam ansiosos para começar a utilizar o TuxMath sempre apressando a professora para o início da atividade.

Segundo relato das professoras, muitos alunos apresentavam sérias dificuldades mesmo nas operações mais básicas como a soma e a subtração quando os exercícios eram aplicados em sala de aula. Pode-se ouvir de uma professora a seguinte frase “eles (os alunos) estão com muitas dificuldades em resolver essas continhas vamos ver se

jogando eles conseguem associar melhor a matéria”. Pode-se perceber que as professoras realmente estavam preocupadas com o aprendizado dos seus alunos e a cobrança foi grande por parte delas.

Pode-se observar assim que apesar da visível melhora das crianças em relação ao cálculo da soma, subtração e multiplicação, após os sete meses de observação, a maioria dos alunos apresentou grandes dificuldades com o cálculo da divisão, muitas vezes não conseguindo avançar a fase do jogo, certamente isso foi o grande desafio das crianças durante esse período, sendo assim, fica claro que os alunos precisam de algum tipo de reforço nesse cálculo. Pode-se ouvir a seguinte frase de um aluno do 3º ano A “professora não estou conseguindo resolver esse exercício aqui (divisão) é muito difícil isso”.

Nesta observação pode-se verificar que o TuxMath se comporta nos aspectos técnicos e também como uma ferramenta educacional, gerando assim a Tabela 2, a qual foi avaliada com as seguintes características apresentadas pelo software.

Tabela 1: Características do TuxMath

<b>Características do TuxMath</b>	<b>Boa</b>	<b>Regular</b>	<b>Ruim</b>
Tem metas claras?	X		
Foi executado sem erros?		X	
É adequado a linguagem da criança?		X	
Cria um ambiente favorável para a aprendizagem?	X		
Tem elementos que estimulam a criatividade dos alunos?	X		
É claro em seus objetivos?	X		
Tem elementos que prendem a atenção da criança?	X		
Tem sistema de ajuda?			x
Tem uma interface amigável?	X		
Há um bom sistema sonoro?	X		
Há uma explicação quando uma resposta errada é digitada?			x

**Fonte:** Próprio autor a partir da análise

O TuxMath tem regras bem definidas e deixa claro para o aluno qual a meta a ser atingida, pequenos travamentos foram observados durante sua utilização no Linux Educacional 3.0, mas nada que impedisse o aluno de continuar o jogo normalmente, de maneira geral houve poucos erros em sua execução. O software é adequado a linguagem da criança, pois é muito fácil de se aprender, não necessita de nenhuma explicação mais

aprofundada o que se enquadra nos requisitos citados por Rocha e Campos (1993) sobre as características que tornam um software adequado para o uso educacional, porém há informações em inglês que dificulta o total entendimento por parte da criança. A estrutura geral do jogo favorece a aprendizagem, pois seus elementos são atrativos, com disposições de imagem distribuídas adequadamente e cores definidas, tornando a interface muito amigável para a criança, fazendo com que ela se prenda ao jogo atentamente desde o início, segundo Campos (1994) o software educacional precisa ter elementos motivadores como cores atrativas e ilustrações que chamem a atenção do aluno.

O jogo tem sonorização adequada durante todas as fases, mostrando um feedback sonoro bem satisfatório, o que segundo Campos (1994) é um recurso que precisa ser bem explorado na ferramenta educativa pois é um elemento que atrai a criança. Os comandos do jogo se mostraram bem acessíveis bastando digitar o resultado do cálculo e apertar a tecla Enter, porém se o aluno pressionar as teclas erradas o jogo não dá nenhum feedback indicando o caminho certo, segundo Campos (1994) o software educacional necessita resistir a respostas inadequadas exibindo mensagens de erro caso elas ocorram. No caso de o aluno errar algum cálculo o jogo trouxe uma boa resposta avisando que um erro de cálculo havia ocorrido. O sistema de ajuda apesar de estar em inglês não foi utilizado, pois o jogo é de simples entendimento, e praticamente nenhum aluno demonstrou dificuldades em utilizá-lo.

O grande atrativo do jogo é a interface, ela muda a cada fase e traz um cenário novo. Apesar de conter alguns elementos na língua inglesa a interface do TuxMath se mostra bem intuitiva e de fácil aprendizado para as crianças, os menus são bem explicativos e atraentes visualmente, deixando assim o jogo ainda mais interessante e divertido aos alunos, o personagem em forma de pinguim também é um grande atrativo a parte. Com uma interface bem disposta o papel de estimulador de aprendizado do jogo foi bem cumprido, pois o interesse das crianças era enorme, além de se divertirem muito na sua utilização.

Uma grande evolução apresentada pelas crianças foi a questão da coordenação motora e agilidade, pôde-se observar que a habilidade de digitação das crianças foi evoluindo conforme utilizavam o jogo com maior frequência, isto também foi observado por Oliveira e Prietch (2006).

Observou-se que os alunos tiveram as mais variadas reações no uso do TuxMath, reações de alegria quando avançavam cada fase e também reações de frustração quando não conseguiam resolver determinado cálculo.

Além das operações básicas matemáticas é possível explorar no TuxMath a digitação de números simples, o software conta com um módulo exclusivo para essa função onde os números caem do topo da tela em forma de meteoro e o usuário precisa digitar o número correspondente, essa função pode ser utilizada para introduzir a utilização do software, para que o aluno se familiarize com o mesmo, para que então possa iniciar o processo de resolução dos cálculos básicos de adição, subtração, multiplicação e divisão.

No início da pesquisa não imaginava que os alunos se interessariam tanto pelo jogo assim como foi visto e nem que a melhora fosse tão bem percebida pelas professoras como foi, mas com o andar da observação e a convivência cotidiana com as classes minhas opiniões iniciais foram mudando e fui percebendo a grande importância que a ferramenta educativa tinha para os alunos e a contribuição vasta que ela pode trazer se for bem explorada. Segundo Bogdan e Biklen (1982 apud LÜDKE; ANDRÉ, 1986) podem ocorrer mudanças na perspectiva do observador e essas devem ser anotadas durante o estudo.

A dificuldade encontrada pelos alunos no cálculo da divisão deve ser explorada mais profundamente, é necessário fazer um estudo para encontrar a origem do problema e buscar novas metodologias para aplicar esse cálculo. Com o problema identificado, aulas de reforço podem servir para introduzir a nova metodologia e fortalecer o que já foi aplicado em sala de aula. Segundo Matos et al. (s.d.), o diagnóstico das dificuldades apresentadas pelos alunos requer uma investigação bem definida e ampla, permitindo o colhimento de informações diferenciadas com foco na compreensão do desempenho do educando.

### 3.2 Segunda etapa – Questionário para as professoras

O questionário foi construído com base em duas modalidades a serem avaliadas, uma trata da parte motivacional dos alunos ao utilizarem o software TuxMath essa modalidade engloba os seguintes temas:

- Interesse apresentado pelos alunos;
- O estímulo que a ferramenta pode trazer;

- A motivação ao questionamento;
- A ferramenta educacional como um desafio;
- O prazer ao utilizar a ferramenta;
- O aumento da curiosidade dos alunos.

As questões de motivação foram baseadas nas ideias de obras de vários autores apresentados nos capítulos anteriores como a de Valente (1993) que comenta que os softwares educativos exercem um grande fascínio nos alunos e com o uso adequado deles, haverá muito a oferecer, pois a aprendizagem se tornará mais fácil e prazerosa, Nacarato, Mengali e Passos (2009) que dizem que é preciso aplicar atividades que sirvam como desafio aos alunos, Lopes (2005) que comenta sobre o desenvolvimento da imaginação e criatividade dos alunos e Borin (1996) que afirma que os jogos trazem uma motivação a mais nas crianças.

A segunda modalidade trata das questões de aprendizagem e traz temas como:

- O uso do TuxMath como um complemento;
- A ferramenta como uma forma de diminuir bloqueios;
- Melhoras no aprendizado do aluno;
- Experiência com o uso do TuxMath;
- Evolução no aprendizado do aluno após utilizar o software.

As questões de aprendizado foram baseadas em obras apresentadas nos capítulos como a de Valente (1993) que diz que com uso adequado dos softwares educativos a aprendizagem se tornará mais fácil, Borin (1996) que comenta que com a introdução dos jogos matemáticos nos primeiros anos do ensino fundamental há uma diminuição nos bloqueios que os alunos apresentam em relação à matemática, Souza et al. (2009 apud SIQUEIRA, 2011) que afirma que o jogo apresenta bons resultados quando aplicado em sala de aula, por fim, na obra de Moura (2008 apud ABREU, 2011) que descreve as características de um software matemático.

Como descrito no capítulo 3, foi aplicado um questionário após o encerramento do período de observação para as duas professoras e as duas monitoras, sendo uma professora e uma monitora do 3º ano A, e uma professora e uma monitora do 3º ano B. As respostas foram semelhantes, sendo que de maneira geral o software foi bem avaliado na questão pedagógica segundo as professoras, na qual os principais estímulos do TuxMath são para o aumento da agilidade, estimulação do raciocínio lógico, além de

auxiliar na concentração dos seus alunos concordando com a afirmação feita por Smith (1988 apud ALONSO et al., 2002) que diz que o processo de aprendizagem resultará em mudanças constantes e essas podem ser sentidas de várias maneiras, como por exemplo, psicologicamente, fisicamente e no desenvolvimento pessoal.

A análise do questionário confirma o que anteriormente vários autores já diziam, segundo todas as entrevistadas o TuxMath desperta o interesse dos alunos pela matemática, complementa bem o que é passado em sala de aula e todos os alunos apresentam melhoras depois de sua utilização apresentando grande interesse pelo seu uso, ainda, conforme diz Nakashima (2008), o software educacional estimula o aprendizado do aluno.

Borin (1996) concluiu que os softwares educativos motivam o aluno ao questionamento sobre as operações matemáticas e isso se firmou na análise do questionário já que três das entrevistadas concordaram com a teoria de Borin. O autor ainda dizia que o uso desses recursos podem diminuir certos bloqueios que são apresentados pelos alunos em relação a matemática o que também foi confirmado por todas.

As entrevistadas concordaram com convicções dos autores Nacarato, Mengali e Passos (2009) que afirmam que as ferramentas educacionais se apresentam como grande desafio ao aluno podendo estimulá-lo a chegar ao objetivo pretendido na matéria, sendo que Carvalho (2010) ainda afirma que o jogo é mais um recurso para a aprendizagem da Matemática, com situações de exploração e sistematização dos conteúdos envolvidos.

Moura (2008 apud ABREU, 2011) afirma que uma das características que um bom software educacional deve ter é ser um estimulante para a criatividade do aluno na resolução de problemas matemáticos. A teoria foi bem aceita por todas que responderam o questionário, levando assim de encontro com a afirmação de Carvalho (2010), que afirma que na metodologia de resolução de problemas o auxílio de materiais como livros didáticos propiciam situações adequadas para os conhecimentos matemáticos, que afloram no ato da resolução de problemas, medindo assim o trabalho dos alunos, e o conhecimento formal matemático. Essas afirmações nos levam a compreender que as ferramentas utilizadas no ensino da matemática estimulam os alunos na resolução de problemas matemáticos, conforme afirmado nos questionários respondidos pelas professoras e monitoras.

Pôde-se observar com as respostas das entrevistadas que, segundo Branca (1997), a resolução de problemas é constituída no ensino matemático, independente do

conteúdo envolvido, tendo como essência os métodos, procedimentos, estratégias e heurística com perspectivas específicas do conteúdo trabalhado nos tipos de problemas e os métodos de solução.

Das quatro entrevistadas, três delas afirmaram que obtiveram uma boa experiência no uso do TuxMath e todas observaram melhoras em seus alunos avaliando a evolução no aprendizado, pois, conforme Carvalho (2010), o jogo é um recurso didático recomendado na Educação Matemática, valorizando aspectos lúdicos da aprendizagem, integrando a criança no contexto escolar. O uso de softwares educativos matemáticos auxilia na construção do conhecimento matemático em grupo e individual, corroboram no entendimento e na discussão as regras de ações e nas ideias e decisões de negociações, além de desenvolver a comunicação matemática.

Concordando com as teorias de Valente (1993) as professoras e as monitoras responderam que o uso do software TuxMath torna mais prazeroso para os alunos o aprendizado da matemática, ainda, todas concordam que essa ferramenta aumenta a curiosidade pelas operações matemáticas e registram que os alunos aprenderão mais facilmente com sua utilização. A aprendizagem da matemática envolve concepções sobre educação com concepções que orientem a escolha do software educativo adequado, empregando diversas atividades que envolvam a matemática e na resolução de problemas.

Os softwares educativos podem desenvolver a aprendizagem da matemática, pois são divertidos e dinâmicos, além de apresentarem estratégias que motivam o aluno para a resolução do problema proposto. Tendo em vista que os conteúdos já foram aplicados pelas professoras em sala de aula, a meta principal do software educativo é revisá-los, fixar conceitos e superar as dificuldades apresentadas. Nesse sentido, Bonilla (1995 apud BONA, 2009) diz que para que a aprendizagem ocorra através de um software deve-se primeiramente estudar o conteúdo em sala de aula criando uma relação entre o conteúdo que o aluno já sabe e o conteúdo que será explorado no software. O computador deve atuar como um ambiente simbólico, não atuando diretamente sobre o processo de aprendizagem, mas colaborando na formação dos alunos, na elaboração de seus próprios conceitos e raciocínios, além de contribuir com a aquisição de novos conhecimentos, referentes ao conteúdo já aprendido.

Através do questionário pode-se afirmar, como tratado em capítulos anteriores, que o TuxMath realmente é uma ótima ferramenta educacional e se usado de forma adequado, o software educativo pode trazer diversos benefícios aos seus usuários. A

contribuição que esse software educacional traz vai desde melhoramento físico a melhora na coordenação motora conforme afirma Oliveira e Prietch (2006), além de questões psicológicas que permitem aumentar a motivação em aprender a matemática.

### **Considerações Finais**

A utilização de softwares educacionais como o TuxMath é extremamente enriquecedor para o ambiente escolar, mas é de grande importância que o professor tenha domínio sobre o recurso utilizado, tornando ainda mais atraente essa poderosa ferramenta tecnológica. O educador precisa perceber a suma importância dos recursos multimídia, pois são esses recursos que diversificam a forma de ensino-aprendizagem.

Novos métodos de ensino vêm sendo procurados para tornar o aprendizado da matemática um processo mais atrativo aos alunos, com isso a inclusão de novas tecnologias como os softwares educacionais vem sendo de grande ajuda a essa busca, pois através deles é possível aprender de forma lúdica. O TuxMath acata as principais características relacionadas à aprendizagem, possui finalidade pedagógica, podendo ser utilizado como apoio nas atividades feitas em sala de aula, as quais conduzem o processo de aprendizagem das operações básicas matemáticas através da motivação da descoberta e da forma interativa e divertida de se jogar. O emprego do TuxMath traz grande satisfação e torna o ambiente mais atraente servindo como impulso para o desenvolvimento de várias habilidades matemáticas dos alunos.

A forma de ensino tradicional utilizada em sala de aula é limitada, não apresentando muitos desafios aos alunos. Os professores precisam se desprender desse método tradicional, criando novos desafios aos alunos, propondo atividades lúdicas empregando as ferramentas tecnológicas a favor da educação.

Ao utilizar o TuxMath o educador deve se certificar que seu uso esteja vinculado as habilidades de cálculo matemático que os alunos podem adquirir e não somente ao jogo em si, sendo assim, é de suma importância que o professor trace um objetivo educacional e não deixe o aluno se desprender dele.

Finalmente, gostaria de consolidar que o TuxMath é um poderoso recurso que pode potencializar as lições aprendidas em sala de aula permitindo ao professor trazer um maior diálogo entre o aluno e o conhecimento através de questionamentos que instigam os alunos, sendo de grande percepção nas melhorias do entusiasmo e da motivação dos alunos com sua utilização.

## **Referências**

- ABREU, A. C. **O uso de Softwares na aprendizagem da matemática**. 2011. 37 p. Monografia (Especialização em Informática na Educação) – Instituto de computação, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2011.
- BONA, B. O. Análise de softwares educativos para o ensino de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Experiência em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 4, n. 1. p. 20-21, 2009.
- BORIN, J. **Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática**. 2. ed. São Paulo: CAEM/USP, 1996.
- BRANCA, N. A. Resolução de problemas como meta, processos e habilidade básica. In: KRULIK, S.; REYS, R. E. **A resolução de problemas na matemática escolar**. Tradução de Hygino H. Domingos e Olga Corbo. São Paulo: Atual, 1997. p. 5-12.
- BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**, 1997. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>>. Acesso: 5 dez. 2013.
- CALAIS, S. L. Delineamento de Levantamento ou Survey. In: BAPTISTA, M. N.; CAMPOS, D. C. **Metodologias de pesquisa em ciências: análises quantitativa e qualitativa**. Rio de Janeiro: LTC, 2010. Cap. 8, p. 81-89.
- CAMPOS, F. C. **Hipermídia na Educação: paradigmas e avaliação da qualidade**. 1994. 138p. Dissertação (Mestrado em Educação) – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 1994.
- CARVALHO, J. B. P. F. de (coord.). **Matemática**. Brasília: Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica, 2010. V. 17.
- DALL'OLGIO, R. G.; **Realidade Aumentada na Educação**, 2012. Disponível em: <<http://raeducacao.blogspot.com.br/>>. Acesso: 18 ago. 2013.
- LOPES, M. da G. **Jogos na educação: criar, fazer e jogar**. 6. ed. São Paulo: Cortez, 2005.
- LUCENA, M. **Um modelo de escola aberta na Internet – Kidlink no Brasil**. Rio de Janeiro: Brasport, 1997.
- LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. Métodos de coleta de dados: observação, entrevista e análise documental. In: \_\_\_\_\_. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986. Cap. 3, p. 25-44.
- MATOS, É. dos R. et al. **Dificuldades de aprendizagem: uma análise das causas e implicações no processo pedagógico em alunos nas séries iniciais do ensino fundamental**. Disponível em: <[http://www.unijales.edu.br/unijales/arquivos/28022012094506\\_242.pdf](http://www.unijales.edu.br/unijales/arquivos/28022012094506_242.pdf)>. Acesso em: 13 nov. 2013.

MINAYO, M. C. de S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde.** 7 ed. São Paulo: Hucitec, 2000.

MOURA, E. A. **Novas tecnologias e a ré encantamento do mundo.** Disponível em: <[www.inteligênciasmúltiplas/jogos/](http://www.inteligênciasmúltiplas/jogos/)>. Acesso em: 10 jun. 2013.

NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L. S.; PASSOS, C. L. B. **A matemática nos anos iniciais do ensino fundamental: tecendo fios do ensinar e do aprender.** Belo Horizonte: Autêntica, 2009.

NAKASHIMA, R. L. **A linguagem interativa da lousa digital e a teoria dos estilos de aprendizagem.** 2008. 160p. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2008.

NOBRE, M. **O uso do software matlab para o estudo de alguns tópicos de álgebra linear.** Não datado. Disponível em: <<http://www.ucb.br/sites/100/103/TCC/22005/MarcelloNobreCardoso.pdf>> Acesso: 18 ago. 2013.

OLIVEIRA, W. D. de; PRIETCH, S. S. O uso do computador como ferramenta para a melhoria da coordenação motora de pacientes em tratamento na “Casa de Saúde Paulo de Tarso”. In: WORKSHOP DE INFORMÁTICA NA ESCOLA, XII., 2006. **Anais...**, Campo Grande, p. 369-372.

ROCHA, A. R.; CAMPOS, G. H. **Avaliação da qualidade de software educacional,** 1993. Disponível em: <<http://www.emaberto.inep.gov.br/index.php/emaberto/article/viewFile/845/757>>. Acesso: 8 nov. 2013.

SAMPAIO, M. N.; LEITE, L. S. **Alfabetização tecnológica do professor.** Petrópolis: Vozes, 1999.

SCHIFFMAN, L.; KANUK, L. **Comportamento do consumidor.** 6. ed. LTC, 2000.

SIQUEIRA, C. F. de. **Tux Math – as quatro operações matemáticas.** Disponível em: <[seer.ufrgs.br/renote/article/download/24867/14398/](http://seer.ufrgs.br/renote/article/download/24867/14398/)>. Acesso: 27 set. 2013.

VALENTE, José Armando. **Computadores e conhecimento: repensando a educação.** Campinas: Gráfica Central da UNICAMP, 1993.