



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA – UEPB
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E SOCIAIS APLICADAS
CAMPUS VII – GOVERNADOR ANTÔNIO MARIZ
COORDENAÇÃO DE COMPUTAÇÃO
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM COMPUTAÇÃO**

FERNANDO DE BRITO MORAIS

**O USO DE SISTEMAS INTERATIVOS NO PROCESSO DE ENSINO E
APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA**

PATOS – PB

2015

FERNANDO DE BRITO MORAIS

**O USO DE SISTEMAS INTERATIVOS NO PROCESSO DE ENSINO E
APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado à
Universidade Estadual da Paraíba como parte dos
requisitos para a obtenção do grau de Licenciatura
Plena em Computação da referida instituição.

Orientador: Professor Me. Eugênio de Carvalho
Saraiva

PATOS – PB

2015

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da dissertação.

M827u Morais, Fernando de Brito

O uso de sistemas interativos no processo de Ensino e Aprendizagem de Matemática [manuscrito] / Fernando de Brito Morais. - 2015.

56 p. : il. color.

Digitado.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Computação) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e Sociais Aplicadas, 2015.

"Orientação: Prof. Me. Eugênio de Carvalho Saraiva, CCEA".

1. Sistemas Interativos. 2. Ensino-aprendizagem. 3. Ensino de Matemática. 4. Educandus. I. Título.

21. ed. CDD 371.334

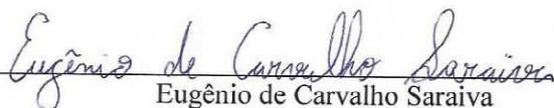
Fernando de Brito Morais

**O USO DE SISTEMAS INTERATIVOS NO PROCESSO DE ENSINO E
APRENDIZAGEM MATEMÁTICA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Licenciatura em Computação da
Universidade Estadual da Paraíba, em
cumprimento à exigência para obtenção do grau
de Licenciado em Computação

Aprovado em 30 de novembro de 2015

BANCA EXAMINADORA



Eugênio de Carvalho Saraiva
(Orientador)



Nádia Farias dos Santos
(Examinadora)



Wellington Candeia de Araujo
(Examinador)

Quero agradecer, em primeiro lugar, a Deus pela força e coragem durante toda esta longa caminhada, a meus pais, Francisco e Rosimar por terem me dado o dom da vida e inabalável apoio em minha trajetória e aos meus amigos que contribuíram, dedico este trabalho.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus que permitiu que tudo isso acontecesse, ao longo de minha vida, e não somente nestes anos como universitário, mas que em todos os momentos é o maior mestre que alguém pode conhecer.

Agradeço a todos os professores por me proporcionar o conhecimento não apenas racional, mas a manifestação do caráter e afetividade da educação no processo de formação profissional, por tanto que se dedicaram a mim, não somente por terem me ensinado, mas por terem me feito aprender. A palavra mestre, nunca fará justiça aos professores dedicados aos quais sem nominar terão os meus eternos agradecimentos.

À minha família, especialmente os meus pais e minha irmã, pelo amor, incentivo e apoio incondicional e que nos momentos de minha ausência dedicados ao estudo superior, sempre fizeram entender que o futuro é feito a partir da constante dedicação no presente!

Agradecer de forma especial a minha querida noiva e companheira de sempre Josiana Matias, por todo o apoio e cumplicidade que me deu durante esses anos de universitário. Por entender todos os momentos dos quais me ausentei e pelo imenso amor dedicado a mim desde que entrou em minha vida.

Meus agradecimentos aos amigos Jonh Eudo e Jomara Motta, por terem me apoiado tanto na vida acadêmica como pessoal. Aos companheiros da turma 2011.1, UEPBPilsen, em especial aos meus irmãos na amizade que fizeram parte da minha formação e que vão continuar presentes em minha vida com certeza, Alisson Menezes, Ledson Cleber e Saullo Rhamon, a vocês um enorme agradecimento por todos os momentos compartilhados, as noites em claro estudando, as saídas nos finais de períodos e finais de semana, aos momentos de alegria proporcionados, obrigado por tudo!!!

Quero agradecer também aos meus queridos amigos que recentemente estão se fazendo presente em minha vida, Jéssica Murielly, Leidson Vieira, Camila Gomes e minha linda Joseilma Matias, aos “Inconvenientes” e a minha orientadora particular, Hianny Querly. Em nome de vocês referencio todos aqueles que de forma direta ou indiretamente participaram dessa conquista.

Agradeço também a minha mãe de coração Joelma Pereira por todo apoio me dado durante minha formação e principalmente agora na reta final, pois sem tua ajuda este trabalho não teria se concretizado.

Agradeço em especial ao meu orientador e amigo, Eugênio Saraiva, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções e incentivos. Agradeço também aos professores da banca, Nádia Farias e Wellington Candeia, tenho os dois como exemplos de profissionais competentes e seres humanos admiráveis. Fico muito feliz em saber que terei vossas contribuições nesse trabalho.

A todos vocês um enorme agradecimento!

“É muito melhor lançar-se em busca de conquistas grandiosas, mesmo expondo-se ao fracasso, do que alinhar-se com os pobres de espírito, que nem gozam muito nem sofrem muito, porque vivem numa penumbra cinzenta, onde não conhecem nem vitória, nem derrota.”

(Theodore Roosevelt)

RESUMO

Por meio do avanço significativo da capacidade de processamento dos computadores, pode-se perceber como se tornou eficaz a busca por informações através de sistemas computacionais, principalmente na área da educação. Devido a essa incessante busca, pesquisadores tiveram a motivação para estudar um dos campos da inteligência artificial - os sistemas interativos -, pois estes facilitam o processo de ensino e aprendizagem. Os sistemas interativos, dentre outros benefícios, destacam-se por atrelarem a atenção dos alunos, testar os conhecimentos e permitir a construção individual do ritmo de aprendizagem. Nesse contexto, foi proposto nesse trabalho a inserção desses sistemas interativos como uma ferramenta de auxílio no processo de ensino e aprendizagem na disciplina de matemática. Partindo dessa ideia, foi escolhido um software educacional classificado como um software interativo, o Educandus, para a sua utilização na Escola Municipal Eliza Maria de Moraes, localizada no município de São Bento – PB, e posteriormente, relatada e analisada a experiência com os alunos dessa instituição. Os métodos utilizados para a realização de tal objetivo foram o estudo de caso e monográfico, seguidos de uma pesquisa bibliográfica sobre a temática e uma pesquisa de campo de caráter qualitativa, e exploratório. Os resultados foram obtidos através da aplicação de questionários e de testes aplicados, o procedimento escolhido para a análise dos dados foi o modelo longitudinal, pois a pesquisa trabalhou com os grupos de controle e intervenção. Evidenciou-se com este trabalho que os sistemas interativos representam uma nova forma de aprendizagem e que sua inserção nas salas de aulas é de grande valia, bem como a utilização destes pelos os alunos em suas casas. A interação presente devido a sua utilização tem o propósito de deixar de lado o individualismo, passando a dar maior importância às relações existentes entre aluno/professor.

Palavras-chave: Sistemas interativos; Ensino e Aprendizagem; Educação, Educandus.

ABSTRACT

By the significant progress of the computers processing capacity, it is possible to realize how the search for information using computer systems has become effective, specially in education field. Because of this unceasing search, researchers were motivated to study one field of the artificial intelligence: interactive systems, considering that these systems facilitate the teaching and learning process. The interactive systems, beyond other benefits, are noted for drawing students attention, testing knowledges and for making possible the individual construction of learning rhythm. In this context, the present work aimed to insert these interactive systems as a help tool of the teaching and learning of the mathematics discipline. From this idea, it was chosen an educational software classified as an interactice software, the Educandus, in order to its use in the Municipal School Eliza Maria de Moraes, located in São Bento – PB town, and after, this experience with the students of the institution was related and analyzed. The methods used to get this objective were case study and monographic work, followed by a bibliographic research about the theme and a qualitative and exploratory field research. The results were obtained through the application of questionnaires and of the applied tests. The chosen procedure to analyze the data was the longitudinal model, because the research worked with control and intervention groups. This work highlighted that the interactive systems are a new way of learning and their insertion in classrooms has a great value, such as the use of them by the students in their homes. The current interaction, because of its use, has the purpose to put the individualism in the background, making the existing relations between student/teacher more important.

Keywords: Interactive systems; teaching and learning; Education, Educandus.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Classificação dos Sistemas Inteligentes	16
Figura 2 – Funcionamento de controle e intervenção	20
Figura 3 – Tela inicial da plataforma e-jovem	28
Figura 4 – Nível de ensino selecionado	29
Figura 5 – Disciplina matemática selecionada	30
Figura 6 – Tela principal da atividade com o botão para a tela secundária selecionado	31
Figura 7 – Tela secundária acessada a partir da tela principal	31

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Uso de tecnologias digitais.....	34
Gráfico 2 - Tecnologias digitais mais usadas	35
Gráfico 3 - Frequência de utilização das tecnologias digitais	36
Gráfico 4 - Acesso a internet	37
Gráfico 5 - Locais onde tem acesso à internet fora da escola.....	37
Gráfico 6 - Uso de softwares com fim pedagógico	38
Gráfico 7 - Disciplinas.....	39
Gráfico 8 - Aceitação do software Educandus	40
Gráfico 9 - Porcentagem correspondente ao benefício do software Educandus	41
Gráfico 10 - Uso de sistemas interativos em sala de aula.....	42
Gráfico 11 - Opiniões sobre o uso do software Educandus.....	42
Gráfico 12 - Resultado das notas do grupo intervenção	44
Gráfico 13 - Resultado das notas do grupo controle.....	44

LISTA DE REDUÇÕES

IA	Inteligência Artificial
STI	Sistemas Tutores Inteligentes
RIVED	Rede Internacional de Educação
BIOE	Banco internacional de Objetos Educacionais
LVM	Laboratório Virtual de Matemática
UNIJUÍ	Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul
ILI	Ambientes de Ensino Interativo (tradução)
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
EJA	Educação de Jovens e Adultos

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	5
1.1 Contexto.....	5
1.2 Problemáticas	8
1.3 Justificativas	8
1.4 Objetivos.....	8
1.4.1 Objetivo Geral	9
1.4.2 Objetivos Específicos	9
1.5 Escopo	9
1.6 Estrutura do Trabalho	9
2 FUNDAMENRTAÇÃO TEÓRICA.....	11
2.1 Ensino.....	11
2.2 Interatividade	13
2.2.1 Sistemas Interativos.....	14
2.3 Tipos Avaliação	18
2.3.1 Grupos controle e intervenção.....	20
2.3.2 Análise Longitudinal e Transversal.....	22
3 METODOLOGIA.....	24
3.1 Natureza e classificação da pesquisa.....	24
3.2 Coleta dos dados.....	25
3.3 Métodos e procedimentos para a análise dos dados	26
3.4 Tecnologias Utilizadas	27
3.4.1 Educandus	27
4 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	33
4.1 Resultados e análises dos dados coletados	34
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	46
REFERÊNCIAS	48
APÊNDICE A – Imagens das aulas com o software Educandus	51
APÊNDECE B – Questionário aplicado com os alunos	54
ANEXO A – Prova da turma do 4º Ano.....	56

1 INTRODUÇÃO

Nesta seção, são apresentados o contexto e a motivação da pesquisa descrita neste trabalho de conclusão de curso. Primeiro, são contextualizadas a área de Sistemas Interativos e as pesquisas que estão sendo realizadas nessa área (subseção 1.1). Dado esse contexto, é apresentado um dos problemas identificados que a área possui (subseção 1.2) logo após a justificativa quanto à importância de sua solução (subseção 1.3). Posteriormente, são apresentados os objetivos da pesquisa (subseção 1.4) e o escopo que a delimita (subseção 1.5).

Por fim, a seção é encerrada com uma descrição da organização das demais seções que compõem este trabalho (subseção 1.6).

1.1 Contexto

Atualmente com o avanço da capacidade de processamento dos computadores, pode-se perceber como se tornou eficaz a busca de informações através de sistemas computacionais, principalmente na área da educação. Os estudos mais recentes vêm destacando a necessidade de se utilizar recursos computacionais como novas metodologias de ensino e aprendizagem, a exemplo os estudos desenvolvidos por Reis (2011), Call (2010) e Santos (2002).

Esses recursos tem o intuito de diminuir a distância que existe entre o que o currículo acredita ser importante e o conhecimento que os alunos acreditam ser importante, seu principal objetivo é proporcionar uma aprendizagem significativa ao educando. Justamente com esse grande fortalecimento através dos recursos computacionais surge a motivação para a elaboração de pesquisas e estudos em aplicações que utilizam um dos subcampos da IA, os Sistemas Interativos, para facilitar o processo de ensino e aprendizagem (HALL, 1990).

Nesse aspecto a Inteligência Artificial, como já demonstram algumas pesquisas realizadas, apresenta uma grande variedade de métodos para o ensino e aprendizagem. As vantagens apresentadas nas ferramentas que utilizam a IA destacam-se, pois:

- Prendem a atenção dos alunos através dos recursos tecnológicos;
- Testam os conhecimentos dos mesmos;
- Avaliam a aprendizagem dos conceitos apresentados; e
- Permitem que o aluno reveja o conteúdo no momento que lhe for conveniente.

Isso é possível através da interatividade que ocorre entre o software e o usuário, levando essas ferramentas à denominação de sistemas interativos. Esse subcampo da IA vem sendo

aplicado na educação como ferramenta de auxílio no processo de ensino aprendizagem, para um enriquecimento do conteúdo que está sendo apresentado em sala de aula ocasionando assim uma melhor fixação do conteúdo.

A inteligência artificial tem origem logo após a segunda guerra mundial, em 1956, a mesma abrange uma enorme variedade de subcampos, entre eles, Redes neurais, Robótica, Sistemas nebulosos, entre outros.

Segundo Rich (1993, p. 25), IA é “Uma área de pesquisa que investiga formas de habilitar o computador a realizar tarefas nas quais até o momento, o ser humano tem um melhor desenvolvimento”. A inteligência artificial recebe outras definições, entre elas, encontra-se a de Luger (2004, p. 30), ela “Pode ser definida como o ramo da ciência da computação que se ocupa da automação do comportamento inteligente”.

O surgimento dessa nova ferramenta dar-se do interesse dos pesquisadores em mediatizar o processo de ensino e aprendizagem, tendo como objetivo facilitar o acesso ao conhecimento para todos, bem como fazer com que a aplicação se adapte ao perfil do aluno para o qual deverá ser efetuado o ensinamento (AGUIAR e HERMOSILLA, 2007).

A IA tem como objetivo utilizar a inteligência, o ato de pensar, raciocinar e resolver problemas, com isso, na educação, ela torna-se uma nova metodologia de ensino que visa à assimilação do conteúdo por parte dos alunos.

Nesse contexto, os sistemas tutores inteligentes vão adquirindo as informações relevantes do estudante acarretando em uma habilidade maior para responder às necessidades do usuário, ocasionando assim, uma maior interatividade do sistema com o estudante. Segundo McArthur, Lewis e Bishay (1993), as tecnologias que permitem automatizar métodos tradicionais de ensino e aprendizagem servem também para ajudar na criação de novos métodos e redefinir as metas educacionais. Entre esses novos métodos destacam-se os aspectos de colaboração e aprendizado por experiências ou visualização.

Contudo, realizar a mudança dos métodos tradicionais de ensino para novos não consiste em uma tarefa simples, pois além da resistência dos professores por mudanças, os métodos tradicionais são bastante conhecidos enquanto esses que surgem com o uso da tecnologia ainda não são. Com o intuito de facilitar esse processo surgem os Ambientes de Ensino Interativo. Eles são uma evolução natural dos sistemas tutores inteligente, onde se procura endereçar os novos métodos educacionais citados acima.

Um dos seus objetivos é ensinar as habilidades tradicionais de forma mais rápida, como também de maneira eficiente e com menos custos. Esses sistemas são interpessoais, cada usuário compreende o conteúdo apresentado em seu ritmo, com isso, ele tem uma maior eficiência quanto a quantidade de aprendizado adquirido. De acordo com Fuks et. al. (2004, p. 48), “ferramentas interativas são aquelas utilizadas para facilitar o processo de ensino-aprendizagem e estimular a colaboração e interação entre os participantes de um curso baseado em web”.

Segundo Silva (2000) a expressão “comunicação interativa” já se encontrava no meio acadêmico nos anos setenta promulgando a troca de informações, bidirecionalidade, entre alunos e tutores. Sobre esse contexto é perceptível que os sistemas interativos ou ferramentas interativas surgiram com o objetivo de fornecer auxílio ao processo de ensino e aprendizagem e não para a substituição do docente em sala de aula.

Diante do exposto acima Silva (2000, p. 31) relata que existem três reações frequentes para a interatividade.

A primeira é aquela que vê mera aplicação oportunista de um termo ‘da moda’ para significar velhas coisas como diálogo e comunicação. Para a segunda reação, interatividade tem a ver com ideologia, com publicidade, estratégia de marketing, fabricação de adesão, produção de opinião pública, aquilo que legitima a expansão globalizada do novo poderio tecno-industrial baseado na informática. E fazem parte da terceira reação, os que dizem jamais se iludir com a interatividade homem-computador, pois, acreditam que, por trás de uma aparente inocência da tecnologia ‘amigável’, “soft”, o que há é rivalidade e dominação da técnica promovendo a regressão do homem à condição da máquina.

De fato, o conceito sobre interatividade atualmente sofre bastantes definições, sendo utilizado por diferentes esferas, ocasionando um desvio do seu foco principal, a educação. Segundo Primo (2000), questionar a interatividade constitui na aproximação da complexidade que envolve a produção, disponibilização, troca e ação no ambiente em rede, respeitando uma dinâmica que é um acontecimento relacional e não um fim em si mesmo.

No ensino da matemática esses sistemas apresentam bastante influência, pois podem colaborar para uma percepção melhor dos assuntos como também despertar um interesse maior devido a interatividade que há entre o usuário e a máquina. Existem alguns repositórios virtuais que apresentam o ensino da matemática através desses sistemas são eles: Rede Internacional de

Educação - RIVED¹; Banco Internacional de Objetos Educacionais - BIOE² e Laboratório Virtual de Matemática - LVM da UNIJUÍ³.

1.2 Problemáticas

Todavia, questões quanto, quais são as maneiras que sistemas interativos podem contribuir para um melhor aprendizado e, quando é o melhor momento de utilizá-los na aplicação do processo de ensino e aprendizagem de matemática e o impacto da utilização dessas tecnologias na aprendizagem estão em aberto.

1.3 Justificativas

É importante discutir as maneiras que os sistemas interativos podem contribuir no processo de ensino e aprendizagem de matemática, pois podem oferecer novos métodos e/ou metodologias pedagógicas. Além disso, podem melhorar a interação entre os docentes e discentes, tornando o processo de aprender mais dinâmico e inovador, facilitando também a compreensão dos conteúdos pelos alunos.

Faz se necessário a identificação do melhor momento de aplicação dessas tecnologias, pois é através de sua utilização de forma eficaz que favorecerá o processo de ensino e aprendizagem. Tais tecnologias podem contribuir para o ensino de forma negativa ou positiva dependendo da maneira que elas serão utilizadas. Essa identificação é importante por vários fatores, entre eles estão a melhor absorção do conteúdo pelos alunos através dessas tecnologias e melhor aproveitamento como ferramenta pedagógica pelos professores.

1.4 Objetivos

De acordo com as problemáticas e justificativas apresentadas nas subseções anteriores, a pesquisa apresenta os seguintes objetivos:

¹ Programa da Secretaria de educação a Distância - SEED, que tem por objetivo a produção de materiais pedagógicos digitais, na forma de objetos de aprendizagem. URL: <http://rived.mec.gov.br/>

² Repositório criado pelo Ministério da Educação - MEC com parceria com o Ministério da Ciência e Tecnologia, entre outros com o propósito de compartilhar recursos educacionais digitais. URL: <http://objetoseducacionais2.mec.gov.br/>

³ Programa criado através da parceria do Ministério da Educação - MEC, Rede internacional Virtual de Educação - RIVED e Secretaria do Estado de Educação - SEE, no qual se encontra materiais computacionais para trabalhar o ensino da matemática. URL: <http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/>

1.4.1 Objetivo Geral

Analisar como os sistemas interativos podem contribuir para uma melhor forma de ensino e aprendizagem da matemática, mostrando como eles devem ser utilizados nesse processo, por meio de uma análise de resultados através de um grupo intervenção e um grupo controle, grupos esses formados por alunos de uma instituição de ensino.

1.4.2 Objetivos Específicos

- Revisar o estado da arte sobre trabalhos que utilizam sistemas interativos no processo de ensino e aprendizagem;
- Elencar a instituição de ensino para o desenvolvimento da pesquisa;
- Definir grupo intervenção e grupo controle;
- Escolher e aplicar sistema interativo;
- Analisar os resultados buscando responder como e onde os sistemas interativos podem ajudar no processo de ensino e aprendizagem;

1.5 Escopo

Para a realização do estudo sobre a inserção dos sistemas interativos no processo de ensino e aprendizagem de matemática, a pesquisa será realizada em uma instituição da rede pública de ensino na cidade de São Bento - PB, na Escola Municipal de Educação Infantil e do Ensino Fundamental Eliza Maria de Moais. O público alvo desse estudo foi composto por alunos do Ensino Fundamental I, das turmas do 3º e 4º Ano, durante um período de um mês.

1.6 Estrutura do Trabalho

A estrutura do trabalho está dividida em cinco seções, conforme orientações prestadas pela coordenação de trabalhos de conclusão de curso do curso de Ciência da Computação da Universidade Estadual da Paraíba (Campus VII). A primeira seção, a Introdução, está composta pelo o contexto sobre o tema, a problemática, a justificativa, os objetivos e o escopo.

O segundo capítulo apresenta o referencial teórico o qual foi baseado em estudos feitos anteriormente sobre os temas abordados. O mesmo está estruturado em tópicos para uma melhor compreensão dos leitores. Nele consta a evolução e importância do ensino, a conceituação de

interatividade bem como a sua utilização. Por fim, abordamos os tipos de avaliações utilizadas em sala de aula.

No terceiro capítulo apresentamos os procedimentos metodológicos, contendo todos os procedimentos, métodos e instrumentos utilizados para a realização desta pesquisa.

No quarto capítulo encontra-se a análise dos dados, que constitui em comparar se os resultados do questionário e das avaliações feitas estão de encontro às ideias abordadas durante este trabalho, no que diz respeito ao uso de um sistema interativo no processo de ensino e aprendizagem.

No quinto e último capítulo apresentamos as considerações finais, onde constam as conclusões que o pesquisador obteve a cerca da pesquisa tanto bibliográfica quanto de campo. Para finalizar estarão apresentadas as referências bibliográficas utilizadas para a construção desta pesquisa bem como os apêndices e anexos.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A presente seção está dividida em três subseções. Na primeira subseção é apresentado o conceito de Ensino, mostrando qual a sua importância, o porquê de ensinar, a mudança que ocorreu nos métodos de ensino no decorrer dos anos, bem como, o perfil dos alunos. Logo após mostrar o conceito de interatividade e a sua grande utilização em nosso dia-a-dia com as várias interpretações e uso que se tem sobre ela.

No decorrer deste trabalho, será apresentado um histórico de sistemas interativos, enfatizando como o uso dos mesmos no processo de ensino e aprendizagem pode ser de grande valia. Por fim serão abordados os tipos de avaliações que os professores podem fazer uso em sala de aula e os conceitos de grupo de controle e intervenção em uma pesquisa e de análise transversal e longitudinal.

2.1 Ensino

Quando falamos em ensino, nos vem logo à cabeça o professor, o grande mediador do conhecimento, mas não só depende dele para que o processo de aprendizagem tenha a sua real importância alcançada. O diagnóstico do momento histórico da educação brasileira, nos últimos dez anos, está sendo marcado por uma série de mudanças, principalmente na forma de ensinar e do papel do professor como transmissor do conhecimento.

A concepção tradicional do ensino, onde o professor era a fonte do conhecimento e o aluno era apenas um mero receptor está sendo substituída pela concepção em que o docente é um fornecedor do conhecimento, ele atua como ponte entre o saber e o discente, por intermédio de um processo de interação. Com isso, o aluno deixa de ser apenas o receptor das mensagens do professor e passa a ter sua própria forma de aprender e também de interagir nesse processo de aprendizagem.

As tendências pedagógicas brasileiras mostram quão intensamente sofrem com as influências dos grandes movimentos educacionais nacionais e internacionais assim como dos nossos movimentos políticos, históricos, sociais e culturais. Libâneo (1989) classificou essas tendências em dois tipos de pedagogia, a Pedagogia Liberal (Tradicional, Progressista, Renovada não diretiva e Tecnista) e Pedagogia Progressista (Libertadora, Libertária e Crítico-social dos conteúdos).

Como relatado acima, ocorreu uma modificação dessa primeira pedagogia para a segunda, uma vez que, a pedagogia liberal dá ênfase que o aluno aprenda através da sua cultura regional, ele será educado para atingir os seus objetivos através do próprio esforço. Tal pedagogia faz uso de procedimentos e técnicas para a transmissão e/ou recepção das informações. O ensino torna-se um processo de condicionamento usando o reforço nas respostas que se quer obter, ou seja, ocorre um enfoque diretivo do ensino, centrado no controle das condições que cercam cada indivíduo, ou seja, valorizando o aprendizado individualista.

Já no segundo tipo de pedagogia, a pedagogia progressista, ocorre à valorização da experiência vivida como base da relação, educativa, dando mais valor ao processo de aprendizagem grupal do que aos conteúdos de ensino. Assim, os conteúdos tradicionais são recusados por cada pessoa porque cada grupo, mesmo que de forma rudimentar, dispõe de novos conceitos sobre o contexto abordado. O importante não é a transmissão em si do conteúdo, mas sim o despertar de uma nova relação de aprendizado.

Essa nova forma de ensinar e aprender valoriza a relação entre aluno e professor para que o ensino se torne um ato de conhecimento no qual o sujeito do ato de conhecer se encontre mediatizado pelo objeto a ser conhecido. Tal relação consiste em uma colaboração entre as partes envolvidas no processo de ensino e aprendizagem, tornando assim esse processo mais unificado e abrangente.

Paulo Freire, um famoso escritor na área da educação, é considerado o criador de uma das tendências da pedagogia progressista, a pedagogia libertadora. Ele considera que o docente não deve se limitar ao ensinamento dos conteúdos, mas, sobretudo ensinar a pensar, pois “pensar é não estarmos demasiado certos de nossas certezas” (FREIRE, 1996, p. 28). Os docentes devem despertar a criticidade nos alunos de forma que eles se tornem questionadores e autônomos do saber.

“Nas condições de verdadeira aprendizagem, os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e reconstrução do saber ensinado, ao lado do educador igualmente sujeito do processo.” (FREIRE, 1996, p. 26). O educador passa a ser o agente e não mais o objeto, ou seja, ambos fazem parte do processo de ensino-aprendizagem, retratando a concepção progressista. O autor relata que “Ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção” (FREIRE, 1996, p. 21).

Portanto o ensino é o efeito ou a ação de ensinar (buscar, indagar, constatar, intervir, instruir, doutrinar, educar). Trata-se de um sistema de métodos de conhecimentos, princípios e ideias pressupondo a presença de indivíduos que juntos trocarão informações e experiências adquiridas respeitando a capacidade e senso comum de cada um. Em suma, o ensino implica a interação de três elementos: o professor, o aluno e a interação entre ambos.

A interação no decorrer dos últimos anos vem se tornando cada vez mais predominante devido ao grande avanço da tecnologia, proporcionando uma nova forma de ensinar e aprender fazendo uso da mesma nas salas de aulas. A utilização desses recursos torna a aula mais atrativa proporcionando aos alunos uma forma diferenciada de ensino, mostrando aos alunos que podemos ir além dos conhecimentos dos livros e da explicação do professor na sala de aula.

2.2 Interatividade

Com a expansão da tecnologia nos últimos anos, surge um termo que está atualmente em bastante uso, a Interatividade. Esse termo é utilizado em propagandas, revistas, jornais, telejornais, em produtos comerciais, na educação, entre outros. É notório que ocorre uma grande variação de interpretações sobre esse termo, em alguns desses grupos citados acima devem ter uma definição diferente para a interatividade. Mas, afinal, o que é realmente interatividade?

O termo Interatividade é uma derivação da interação, como relatou Silva (2000), a interatividade é recente, ao contrário da interação, que vem da física, ela vem sendo incorporada em outras áreas assim como no campo da informática sendo designada por interatividade. Ela surge com o princípio da bidirecionalidade, onde ocorrerá uma troca de informações entre o homem e a máquina.

Quando nos referimos à educação, seja ela em qualquer modalidade, estamos falando de interação, aquela que ocorre entre professor/aluno e vice-versa, tal prática é inerente no processo de educação. Os autores Paulo Freire, Piaget e Vygotsky já ressaltavam a importância que existia nesse processo, porém com o surgimento da interatividade ocorreu uma confusão entre esses princípios.

Esses termos, foco de muitos pesquisadores brasileiros, são definidos de forma que o primeiro envolve trocas entre os sujeitos, já o segundo envolve um contato do ser humano com as tecnologias atuais. O fato é que os conceitos são bastante utilizados em discussões e debates na área da educação.

Um dos pesquisadores que tem parte nessas discussões é Alex Primo. A proposta de estudo de Primo (2000) sobre a interatividade se fundamenta através da análise das diferenças que existe entre o que vem a ser sistemas interativos (sistemas abertos) e sistemas reativos (sistemas fechados). O pesquisador sobre o primeiro relata que esses sistemas “[...]são aqueles voltados para a evolução e desenvolvimento[...]”(PRIMO, 2000, p. 23), já o segundo “[...] tem características opostas às relatadas acima. Por apresentar relações lineares e unilaterais, o reagente tem pouca ou nenhuma condição de alterar o agente. [...]”(PRIMO, 2000, p. 24).

Portanto a interatividade se diferencia da interação porque ela apresenta um feedback entre o agente (usuário) e o reagente (máquina). A interação pode ocorrer em sala de aula, com toda a sua dinâmica, mas é perceptível como ela ocorre de forma diferente entre vários perfis. Ao contrário dela, percebemos como o uso da tecnologia no papel de mediadora no âmbito educacional contribui no processo de ensino e aprendizagem. Neste cenário acontece a interatividade, antes não existente, tornando tal aprendizado mais dinâmico.

Um dos objetivos da interatividade, com o uso das tecnologias na educação, é a mudança da relação aluno/professor tornando-a mais flexível. Nessa perspectiva o professor deixa de ser apenas o transmissor de conteúdo passando a ser um mediador da interação entre os alunos e esses recursos, auxiliando-o a construir seu conhecimento em um ambiente desafiador, conectado com a atualidade, promovendo assim, a autonomia do aluno na construção do seu saber.

Assim, nos deparamos com uma nova situação em nosso sistema educacional, onde a cultura interativa demanda uma nova forma de apreensão do conhecimento. Os alunos, hoje, querem dialogar, intervir e participar, tais processos podem ocorrer através da interatividade existente na utilização de ferramentas tecnológicas. A tradição do “ditar e copiar” considerada uma prática linear precisa ser substituída para outra que permita os alunos navegar, explorar, selecionar, problematizar e, sobretudo participar ativamente na construção do seu próprio conhecimento.

2.2.1 Sistemas Interativos

Atualmente com o avanço da capacidade de processamento dos computadores, pode-se perceber como se tornou eficaz a busca de informações através de sistemas computacionais.

Justamente com esse grande fortalecimento surge à motivação para a elaboração de pesquisas e estudos em aplicações que utilizam IA para facilitar o processo de ensino e aprendizagem.

O surgimento dessas novas ferramentas dar-se do interesse dos pesquisadores em mediatizar o processo de ensino e aprendizagem, tendo como objetivo facilitar o acesso ao conhecimento para todos, bem como fazer com que a aplicação se adapte ao perfil do aluno para o qual deverá ser efetuado o ensinamento (AGUIAR e HERMOSILLA, 2007).

Quando se trata da definição do que venha a ser Inteligência Artificial é difícil encontrar uma definição específica. Mas ao decorrer dos anos ela seguiu quatro linhas de pensamento:

- Sistemas que pensam como humanos:

“O novo e interessante esforço para fazer os computadores pensarem... máquinas com mentes, no sentido total e literal” (HAUGELAND, 1985).

- Sistemas que agem como humanos:

“A arte de criar máquinas que executam funções que exigem inteligência quando executadas por pessoas” (KURZWEIL, 1990).

- Sistemas que pensam racionalmente:

“O estudo das faculdades mentais pelo seu uso de modelos computacionais” (CHARNIAK; MCDERMOTT, 1985).

- Sistemas que agem racionalmente:

“A Inteligência Computacional é o estudo do projeto de agentes inteligentes” (POOLE et. al., 1998).

Essa classificação segundo Russel e Norvig (2004) é representada na imagem abaixo:



Figura 1 - Classificação dos Sistemas Inteligentes

Fonte: Página online do Icpucminas⁴

Os sistemas foram classificados considerando dois eixos, o raciocínio e o comportamento e em duas categorias, humanos e racionalidade. Os sistemas que agem e pensam como humanos são aqueles que apresentam características humanas, tais como, movimentos que humanos realizam como também formas de “pensamentos” humanos, raciocínio lógico. Já os sistemas que pensam e agem racionalmente, são aqueles que fazem tudo certo através de instruções determinadas que possuam.

Os estudos em inteligência artificial ao decorrer dos anos foram tendo uma maior abordagem, chegando a agir em diferentes áreas, tais como: Redes neurais; Computação; Evolucionista; Lógica fuzzy; Raciocínio baseado em casos e em regras; Robótica; Agentes inteligentes e Linguagem natural, as mesmas são consideradas as subáreas da IA. E com o intuito de produzir uma atenção individualizada que podia ser oferecido por um tutor humano, surgem os Sistemas Tutores Inteligentes (Intelligent Tutoring Systems - ITS).

O objetivo principal destes sistemas é a modelagem e representação do conhecimento especialista humano para auxiliar o estudante através de um processo interativo. De acordo com McArthur (1993), as tecnologias que permitem automatizar métodos tradicionais de ensino e aprendizagem estão também a ajudar na criação de novos métodos e redefinindo as metas

⁴ <http://icpucminas.blogspot.com.br/2012/04/inteligencia-artificial-uma-breve.html>

educacionais. Entre esses novos métodos destacam-se os aspectos de colaboração, aprendizado por experiências ou visualização.

Nesse contexto surgem os Ambientes de Ensino Interativo (Interactive Learning Environments - ILE). Eles são uma evolução natural dos Sistemas Tutores Inteligentes - ITS, onde se procura endereçar os novos métodos educacionais. O objetivo não é apenas ensinar as habilidades tradicionais de forma mais rápida, como também de maneira eficiente e com menos custos.

O pesquisador Alex Primo como relatado no tópico acima tem como divisão para o conceito de interatividade levando em consideração dois sistemas, o aberto (interativo) e o fechado (reativo). Sobre essa perspectiva Monge (1977) relata alguns fatores que diferenciam esses sistemas, são eles:

1 - em um sistema fechado o ambiente não interfere no mesmo, já o contrário ocorre no sistema aberto.

2 - Um sistema fechado estável pode adquirir um equilíbrio, já o aberto consegue a estabilidade (nunca em equilíbrio perfeito).

3 - As condições iniciais podem influenciar o estado de um sistema fechado, por outro lado os sistemas fechados conseguem alcançar o estado estável e sem depender dessas condições.

Além disso, os sistemas abertos segundo Primo (2000) apresentam as seguintes propriedades: Globalidade, Retro Alimentação ou Circularidade e Equifinalidade. Partindo dos preceitos de interatividade e reatividade o mesmo divide esses sistemas a partir de sua interação, denominando-as como interação mútua e interação reativa.

A interação reativa ocorre a partir de uma troca ou intercâmbio, onde há uma definição clara das figuras do emissor e do receptor, havendo uma limitação no processo interativo. A interação mútua caracteriza-se pela interconexão dos sistemas envolvidos, possibilitando relações a serem construídas, nessa interação o foco está no relacionamento e não em um participante específico.

A interatividade seja ela através de sistemas ou de ações o seu propósito é deixar de lado o individualismo passando a dar maior importância às relações existentes entre aluno/professor, homem/máquina, virtual/real. Nesse contexto Primo (2000, p. 11) ressalta,

Uma interação mútua, por sua vez, vai além da ação de um e da reação de outro. Tal automatismo dá lugar ao complexo de relações que ocorrem entre os interagentes (onde

os comportamentos de um afeta os do outro). Vai além do input determinado e único, já que a interação mútua leva em conta uma complexidade global de comportamentos (intencionais ou não e verbais ou não), além de contextos sociais, físicos, culturais, temporais, etc.

De acordo com Fuks (2004, p. 25) “ferramentas interativas são aquelas utilizadas para facilitar o processo de ensino-aprendizagem e estimular a colaboração e interação entre os participantes de um curso baseado em web”. Sob esse ponto de vista é perceptível que os sistemas interativos surgiram como ferramentas no auxílio da aprendizagem e não para a substituição do docente em sala de aula.

Um exemplo desses sistemas interativos é o Educandus, o qual foi utilizado nesse trabalho e que é descrito na seção 3, subseção 3.4 Tecnologias Utilizadas.

2.3 Tipos Avaliação

Falar sobre ou aplicar uma avaliação não é uma tarefa fácil, pois estamos falando de um processo bastante usual e importante em nossa formação, a todo o momento estamos avaliando, julgando ou sendo as ferramentas de análise de tal processo. Vieira (2000) afirma que a avaliação constitui um processo contínuo, permanente e universal inerente à própria condição humana, nos sujeitos que fazem ou que se fazem avaliações.

É natural do ser humano sair avaliando a tudo e todos, analisamos a roupa que as pessoas usam, o comportamento delas, a forma como comem, se no final essa avaliação for positiva agimos de uma forma, porém se for negativa, temos outra impressão sobre determinada pessoa. Com o professor é a mesma coisa, ele faz parte desse sistema, mas para não ter uma conclusão errônea em suas avaliações ele deve se despir dessas pré-avaliações podendo assim usar a avaliação de forma coerente.

“A avaliação só nos propiciará condições para a obtenção de uma melhor qualidade de vida se estiver assentada sobre a disposição para acolher, pois é a partir daí que podemos construir qualquer coisa que seja.” (LUCKESI, 2002, p. 30). Ele reafirma seu pensamento quando diz que “Avaliar é o ato de diagnosticar uma experiência, tendo em vista reorientá-la para produzir o melhor resultado possível.” (LUCKESI, 2002, p. 31). Não basta apenas fazer uma avaliação pelo o momento, devemos analisar o decorrer do tempo, tornando assim uma avaliação mais justa e menos errônea.

A avaliação no contexto escolar se realiza através dos objetivos escolares implícitos ou explícitos que por sua vez refletem valores e normas sociais. Nesse contexto Dias (2012, p. 18) afirma que

A avaliação escolar não acontece em momentos isolados do trabalho pedagógico: ela o inicia, permeia todo o processo e o conclui. A avaliação está estritamente ligada a natureza do conhecimento, e uma vez reconhecida essa natureza, a avaliação deverá ajustar-se a ela se quiser ser fiel e manter a coerência epistemológica. Assim percebemos que a avaliação não é apenas uma prática escolar, uma atividade neutra ou meramente técnica, e sim uma atividade dimensionada, de ciências e de educação, que irá traduzir a prática pedagógica. Na condição de avaliador, o Professor irá interpretar e atribuir sentidos e significados à avaliação escolar.

Avaliar não é um ato tão simples como atribuir uma nota a um aluno é algo com dimensões imensas, pois não pode definir se o aluno aprendeu ou não pelo o ato de uma prova, mas sim pelo decorrer no processo até a hora da avaliação. Existem vários tipos de avaliação dos quais os professores podem fazer uso, são elas: Avaliação Diagnóstica, Avaliação Formativa, Avaliação Somativa, Avaliação Escrita, A autoavaliação e a Avaliação Cooperativa.

A avaliação diagnóstica é aquela que geralmente é realizada no início do ano letivo, com o objetivo de analisar o nível de instrução de uma turma. Busca observar e conhecer as características relevantes dos alunos, por consequente, recuperar a falta da base dos conteúdos para que ele não fique “desenturmado” e crie apreço pelo o conteúdo a ser abordado.

A avaliação formativa trata-se de uma avaliação em partes, o aluno vai realizando avaliações parciais para a construção de uma nota final. Sobre esse tipo de avaliação Rodrigues relata que ela tem como função a regulação das aprendizagens entre aluno e professor, e

Para ocorrer essa regulação, é necessário que ela trabalhe com procedimentos que estimulem a participação dos autores do processo. Ela baseia-se em princípios, que decorrem do cognitivismo, do construtivismo, do interacionismo, das teorias socioculturais e das sociocognitivas. Ela trabalha sob a ótica das aprendizagens significativas (RODRIGUES, 2008, p. 26).

A avaliação somativa é aquela onde o aluno será avaliado no final do semestre ou ano letivo, segundo os seus níveis de aproveitamento apresentados. É usada, tipicamente, para tomar decisões a respeito da promoção ou reprovação dos alunos que não obtiveram êxito no processo de ensino e aprendizagem. Promove a definição de escopos, frequentemente se baseia nos conteúdos e procedimentos de medida, como prova testes objetivos, dissertações - argumentativas.

A avaliação escrita trata-se do principal recurso que os professores utilizam para se informar do desempenho dos seus alunos, em que na maioria das vezes elas são elaboradas de formas inadequadas para se obter a efetividade da avaliação.

A avaliação cooperativa diferentemente das outras que é um processo individual, esta leva em consideração o conjunto, um determinado grupo de pessoas são avaliados em conjunto conseguindo assim, uma nota equivalente entre os componentes. Objetiva colocar os participantes em comunicação a respeito de determinado conteúdo, valorizando o trabalho em equipe, apesar de não ser o método mais justo de avaliação.

Após esses vários tipos de avaliação dos quais os professores podem fazer uso em suas atividades, não diminui o tamanho da importância de uma avaliação. Os docentes não podem fazer uso de um único tipo para avaliar seus alunos, devem fazer uma junção desses meios e tentar realizar uma avaliação mais justa para seus alunos. Saindo do método tradicional de avaliação passando para uma avaliação continuada, onde o aluno é avaliado durante o decorrer do processo.

2.3.1 Grupos controle e intervenção

Em uma pesquisa científica faz-se necessário à utilização de métodos científicos para a aquisição de resultados que vão validar as hipóteses levantadas pelo pesquisador, um desses métodos é a utilização do conjunto controle e conjunto intervenção. Esse processo consiste na comparação entre dois grupos compostos por indivíduos com a mesma faixa etária, gênero e número. Objetiva-se em atribuir ao estudo uma maior veracidade, sendo possível analisar se o que foi proposto satisfaz ou não os questionamentos levantados no início do estudo.

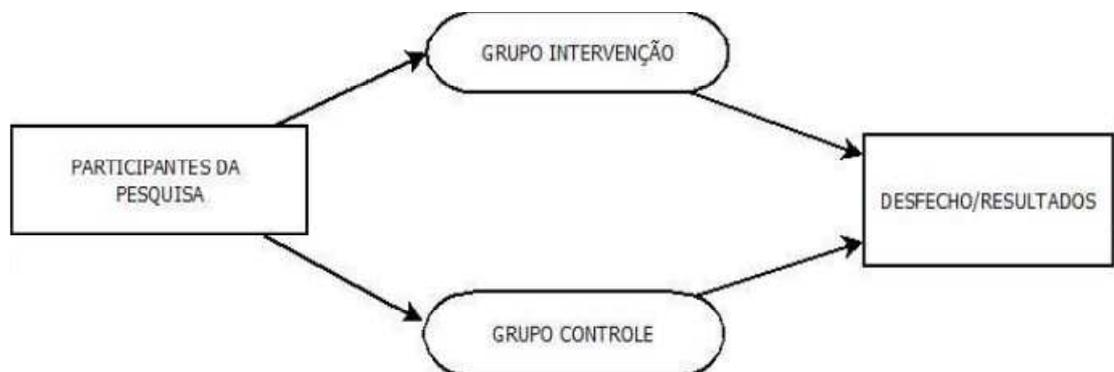


Figura 2 - Funcionamento de controle e intervenção

Fonte: Elaborado pelo autor

O grupo controle trata-se do grupo no qual estão inseridas as pessoas que se submetem a comparação com outros para julgar os resultados, só servem de parâmetros, não são submetidos à intervenção. É aquele que num plano experimental não sofre interferência do pesquisador e no final da pesquisa servirá como instrumento para saber se o fator que está sendo testado interfere ou não no processo.

O grupo intervenção ou grupo experimental trata-se do grupo no qual está inserido as pessoas que sofrerão a intervenção do pesquisador, serão os grupos de atuação do fator que se quer testar. É aquele que no final do experimento terá as características para ser comparadas com o grupo de controle, ocasionando a fundamentação das hipóteses inicialmente levantadas antes de seu processo.

Segundo Law et. al. (1998), podem ocorrer os seguintes erros quanto à relação intervenção/desempenho em uma pesquisa, são eles: Contaminação; Cointervenção; Tempo de intervenção; Local de tratamento; e Terapeutas diferentes. O primeiro trata-se de possíveis tratamentos que o grupo controle possa receber acarretando a redução das diferenças entre os dois grupos no desfecho do estudo.

O segundo refere-se a quando os grupos recebem uma intervenção adicional, podendo ter uma influência positiva ou não nos dois grupos. O terceiro erro leva em consideração o tempo de duração da intervenção, se esse período for muito longo pode ocasionar o favorecimento ao grupo de intervenção de forma contrária o favorecimento é para o grupo de controle.

O quarto é o local onde o estudo será realizado, o local deve ser o mesmo para os dois grupos. Por exemplo, não é viável pegar o grupo de intervenção e levar para outra escola mais estruturada enquanto o grupo de controle ficar em uma instituição menos favorecida de recursos. Isso iria acarretar uma mudança em favorecimento ao que foi proposto pelo o pesquisador. O último trata-se da presença do pesquisador, assim como o local ele deve ter o mesmo tratamento com ambos os grupo, assegurando uma veracidade maior nos resultados que serão obtidos.

Portanto, a importância e ao mesmo tempo a diferença entre o conjunto controle e o conjunto intervenção é que um grupo de sujeitos que compartilham de uma mesma situação ou característica que serão comparados ao final do estudo. Sendo que o grupo de intervenção será o grupo e atuação do pesquisador e o de controle servirá para a comparação dos resultados, ocasionando a efetivação da pesquisa proposta.

2.3.2 Análise Longitudinal e Transversal

A análise transversal consiste no levantamento de uma hipótese de associação entre causa-efeito, risco-desfecho. Nesse tipo de análise as medições/conclusões são feitas em um único “momento”, não existindo, portanto, período de seguimento dos indivíduos. Segundo Babbie (1999) em um desenho transversal os dados são colhidos, em certo momento, de uma determinada amostra selecionada, para descrever uma população maior na mesma ocasião, traçando relações entre variáveis na época do estudo.

O pesquisador para a realização desse tipo de estudo tem que, primeiro, definir a questão a responder, depois, definir a população a estudar e um método de escolha da amostra e, por fim, definir os fenômenos a estudar e os métodos de medição das variáveis. Conforme Gordis (2004) um estudo transversal segue as seguintes etapas:

- 1 - definição da população de interesse;
- 2 - estudo da população por meio da amostragem de parte dela;
- 3 - determinação da presença ou ausência do desfecho e da exposição para cada ou dos indivíduos estudados.

É a mais utilizada devido ser mais barata, rápida e fácil, esses estudos podem ser vistos como avaliações fotográficas de grupos ou populações de indivíduos. Os investigadores ou pesquisadores selecionam esse modelo devido a sua eficiência administrativa, oferecendo como principal vantagem à economia de tempo, pois pode ser concluído em pequeno espaço de tempo (PAYNE e ISAACS, 1995).

A análise longitudinal diferentemente da transversal consiste em analisar as características da população investigada por um longo período de tempo. Esses estudos são tipicamente observacionais, pois geralmente se limitam a observar os elementos amostrais sem alterar as variáveis de interesse. Segundo Cook e Ware (1983) estudos longitudinais são aqueles em que cada indivíduo é observado por mais de uma vez. Tais estudos fornecem uma maior precisão nas estimativas de mudanças temporais do que os transversais do mesmo tamanho e controlam as diferenças individuais.

Os pesquisadores nesse tipo de análise estão mais interessados na trajetória de vida dos indivíduos integrantes da amostra, o que permite uma compreensão mais profunda entre as variáveis observadas. A vantagem desse procedimento está no fato da análise dos níveis de mudanças serem feitos de forma direta e não deduzida. Porém apresenta desvantagens como:

perda de sujeitos ao longo da pesquisa, demora mais tempo para se obter os resultados, repetição de medidas podendo ocasionar o aprendizado estimulando as capacidades testadas.

Portanto, enquanto o primeiro tipo de análise trabalha com o número de pessoas maior e o resultado é mais rápido, porém menos preciso, o segundo trabalha com um número menor de pessoas, os resultados são mais demorados, porém mais precisos. O segundo tipo é considerado a melhor análise, pois além de satisfazer o que está sendo observado traz informações referentes às mudanças nos índices de evolução nos processos durante o tempo.

3 METODOLOGIA

Esta pesquisa buscou analisar como os sistemas interativos podem contribuir no âmbito educacional da escola Eliza Maria de Moraes do município de São Bento – PB. O trabalho foi realizado com as turmas do 3º e 4º ano do ensino fundamental do turno tarde da referida escola com a disciplina de matemática. Para isso, será feito o uso de procedimentos e métodos científicos de avaliação para o alcance dos objetivos propostos, assim como passar para o leitor de forma clara e objetiva os resultados obtidos.

O município de São Bento - PB, no qual a escola campo está inserida, é localizado no sertão paraibano, é conhecido como a “Capital Mundial das Redes”. Segundo o IBGE (2011), a atual população conta com 31.236 habitantes distribuídos em uma área territorial de 248, 199 km² e dispõe de uma economia crescente no Estado com foco na indústria têxtil. O município possui índice zero de desemprego, possui o 28º maior Índice de Desenvolvimento Humano da Paraíba, segundo o instituto.

A instituição onde foi realizada a pesquisa foi fundada no ano de 1987 e está localizada no Sítio São Bento de Baixo, zona rural do município de São Bento – PB. A mesma funciona em dois horários (manhã e tarde), tendo em funcionamento um total de 4 turmas, das quais 2 funcionam no período da manhã e 2 no período da tarde. A modalidade de ensino ofertada é somente o Fundamental I, nela contêm 75 alunos matriculados no ano de 2015. No turno da tarde funcionam o 3º e 4º Ano, a pesquisa foi realizada com essas duas turmas, onde as mesmas serão divididas em dois grupos, o grupo “intervenção” e o grupo “controle”.

Nos tópicos seguintes serão apresentadas, a natureza e a classificação da pesquisa (subseção 3.1), como será realizada a coleta de dados (subseção 3.2). Os procedimentos para a análise dos dados, assim como as atividades que serão realizadas para a finalização do estudo (subseção 3.3). Por fim, serão apresentadas as tecnologias utilizadas para a obtenção dos dados a serem analisados posteriormente (subseção 3.4).

3.1 Natureza e classificação da pesquisa

Vergara (2007) propõe dois tipos de classificação de pesquisas, sendo elas, quanto aos fins (exploratória, descritiva, explicativa, metodológica, aplicada e intervencionista) e quanto aos meios (pesquisa de campo, laboratorial, documental, bibliográfica, experimental e estudo de caso).

Partindo do conceito citado acima, a pesquisa em estudo foi de natureza aplicada, pois objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigida a solução de problemas específicos que envolvem verdades e interesses locais.

Quanto a sua abordagem essa pesquisa se caracteriza como qualitativa. Sobre esse contexto Raupp e Beure (2003), por considerarem que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, uma vez que procurou entender como os sistemas interativos podem contribuir como uma ferramenta no ambiente de sala de aula e suas possíveis problemáticas, gerando a partir disso o estudo.

Com relação ao seu objetivo a pesquisa é de natureza exploratória. Gil (1999) relata que esse tipo de pesquisa proporciona maior familiaridade com o problema estudado, tornando-o mais explícito. Tal pesquisa assume também a forma de pesquisa bibliográfica, Vergara (2000, p. 47), relata que tal pesquisa assume essa forma, pois a mesma “é um estudo sistematizado desenvolvido, com base em material publicado”.

Portanto, para se alcançar tal familiaridade, adotou-se como procedimento técnico o estudo de caso, pois o mesmo se caracteriza como uma investigação empírica, sendo através dela a possível identificação dos elementos da problemática abordada. Analisando os aspectos que envolvem os processos e a interação entre os mesmos.

3.2 Coleta dos dados

Para Simioni (2010, p. 32) “A coleta de dados é o ato de pesquisar, juntar documentos e provas, procurar informações sobre um determinado tema ou conjunto de temas correlacionados e agrupá-las de forma a facilitar uma posterior análise”. Nesse estudo os dados serão coletados através da aplicação de questionários e aplicação de testes, técnicas mais adequadas para pesquisas de caráter qualitativas. Tais técnicas foram escolhidas por se aproximarem mais da proposta do estudo, ocasionando assim um melhor aproveitamento e análise dos dados a serem coletados.

O processo de coleta de dados ocorreu durante um mês a partir de Fevereiro de 2015, quando a instituição inicia o seu ano letivo e a mesma recebeu o pesquisador deste trabalho para dar início ao processo de aplicação dos softwares escolhidos. A pesquisa foi realizada juntamente com o(s) docente(s) responsável(is) pela a disciplina e turmas utilizadas na pesquisa, para que,

posteriormente ocorra a aplicação dos questionários e testes que culminem na concretização dos objetivos propostos.

3.3 Métodos e procedimentos para a análise dos dados

Após a coleta dos dados, faz-se necessária a organização dos mesmos para a possível análise e interpretação das informações coletadas, ajudando a eliminar interpretações alternativas, produzindo assim conclusões de forma mais eficaz e eficiente.

Para realizar a análise da pesquisa foi utilizado o modelo longitudinal, fatores que contribuíram para a escolha desse modelo estão descritas no Capítulo 2. Outro fator que contribuiu para tal escolha é o fato de se trabalhar com os grupos de controle e intervenção, objetivando de forma mais consistente os resultados que serão obtidos.

Segundo Yin (2005) para a análise dos dados em qualquer pesquisa deve seguir no mínimo quatro princípios para fundamentar suas conclusões. São eles:

- 1 - A análise deve deixar claro que se baseia em todas as evidências;
- 2 - Deve abranger todas as interpretações concorrentes;
- 3 - Deve se dedicar aos aspectos mais significativos do estudo;
- 4 - Utilizar conhecimento prévio de especialistas no estudo de caso.

Os dados depois de agrupados, estudados e analisados foram tabulados nos programas Microsoft Word e Excel, transformando as respostas obtidas em gráficos e tabelas em seguida cada questão serão interpretadas e caracterizadas individualmente.

Tal pesquisa buscou fundamentar as seguintes hipóteses levantadas sobre a problemática:

1. Os sistemas interativos são uma nova forma de ensinar, tornando o processo de aprendizagem mais dinâmico e estimulante;
2. As instituições de ensino ao concordar com a utilização das tecnologias em seus currículos escolares tornarão o nível de aprendizado mais elevado.
3. A computação como ferramenta auxiliadora no processo de ensino e aprendizagem transformará o coeficiente de atenção nas aulas, conseqüentemente tornará a sala de aula um local mais agradável para a explanação dos conteúdos.

Partindo do contexto exposto acima, a pesquisa apresenta as seguintes etapas:

1. Estudo sobre o material bibliográfico utilizado para a fundamentação da pesquisa;

2. Levantamento acerca do uso e do conhecimento com relação aos sistemas interativos;
3. Descrição dos métodos para a inserção desses sistemas nos cenários envolvidos no estudo;
4. Expor as maneiras ou formas mais viáveis para a utilização dos sistemas interativos no âmbito educacional das instituições abordadas.

3.4 Tecnologias Utilizadas

Para a realização dessa pesquisa foi utilizada o software Educandus, o mesmo será apresentado na subseção a seguir.

3.4.1 Educandus

Do ponto de vista da educação, o computador pode ser visto como uma ferramenta/meio que oferece suporte a ideias e abordagens pedagógicas já existentes. Bartolomé (2002, p.15) relata que “aprender requer um esforço e o professor facilita a aprendizagem com propostas que ajudem a aprendizagem e que os programas de multimídia geram aprendizagem mediante as atividades e exercícios”.

A multimídia educacional pode ser uma ferramenta útil para a produção do conhecimento e grande motivadora das aulas. Temos hoje no mercado, vários softwares educacionais e várias formas de utilizar o computador na sala de aula através da internet. O governo do estado do Pernambuco, através do Programa Professor Conectado, forneceu notebooks aos professores com o objetivo de promover a inclusão digital desses profissionais e o uso da tecnologia a serviço da educação. Nestes notebooks veio inserida a licença do software Educandus.

O software Educandus trata-se de um programa destinado ao ensino e aprendizagem de português, física, química, biologia, filosofia, história, geografia, ciências, artes e matemática da alfabetização ao ensino fundamental I e II e ensino médio. O software traz experiências, simulações, mensagens, fotos, jogos, modelos em 3D e vídeos. Um de seus recursos é o Educandus WEB, que através da plataforma e-jovem, apresenta os mesmos recursos e foi a plataforma utilizada nesse estudo.

As aulas podem ser visualizadas através de um mapa de acesso. Clicando na disciplina que deseja estudar, os temas das aulas aparecem ao lado com os seus respectivos conteúdos como mostram as figuras a seguir. Na figura 3 temos a tela inicial do e-jovem, nela é possível observar todas as disciplinas abordadas bem como escolher o nível de ensino que pretende trabalhar, além de apresentar os simuladores e jogos em 3D, mapotecas, jogos em flash.

Também é possível obter ajuda sobre o funcionamento e as estruturas das atividades, no campo especificado como Ajuda, parte inferior do Menu, como mostra a figura abaixo. Nele encontra-se todo o guia das aulas e suas respectivas atividades. A disciplina de cada nível de ensino pode ser selecionada pelos os subtópicos, representados por imagens associadas a eles ou pode seleciona-la através da caixa de pesquisa nomeada como Disciplina, campo superior direito.



Figura 3 - Tela inicial da plataforma e-jovem

Fonte: Elaborada pelo o autor

A próxima imagem, figura 4, apresenta o software quando um nível de ensino é selecionado, nesse caso, é selecionado o ensino fundamental I.



Figura 4 - Nível de ensino selecionado

Fonte: Elaborada pelo o autor

A imagem abaixo, figura 5, mostra o conteúdo da disciplina de matemática selecionada na imagem acima. Nela é possível perceber todo o conteúdo abrangido na disciplina, apresentando todos os níveis do fundamental I como também os conteúdos abordados por cada um.



Figura 5 - Disciplina Matemática selecionada

Fonte: Elaborada pelo o autor

Após o nível selecionado, é possível observar os conteúdos trabalhados por cada um. É mostrado todos os anos series do nível selecionado. Como mostrado na figura acima, temos do Primeiro ao Quinto ano, coluna esquerda. Cada ano de ensino que é selecionado é apresentado o conteúdo de cada ano, representado na imagem na coluna da direita.

Depois do ano selecionado, o usuário é direcionado para as atividades como será mostrado nas figuras 6 e 7. Essas atividades dos módulos apresentam além do menu principal outro menu secundário que complementa ou continua o conteúdo da tela principal. A figura 6 representa o menu principal, nessa imagem está sendo trabalhado o conteúdo: Sistema de numeração decimal. Como forma de complementação desse conteúdo, a tela secundária, pede para o aluno digitar como é a leitura do número apresentado.



Figura 6 - Tela principal da atividade com o botão para a tela secundária selecionado

Fonte: Elaborada pelo o autor

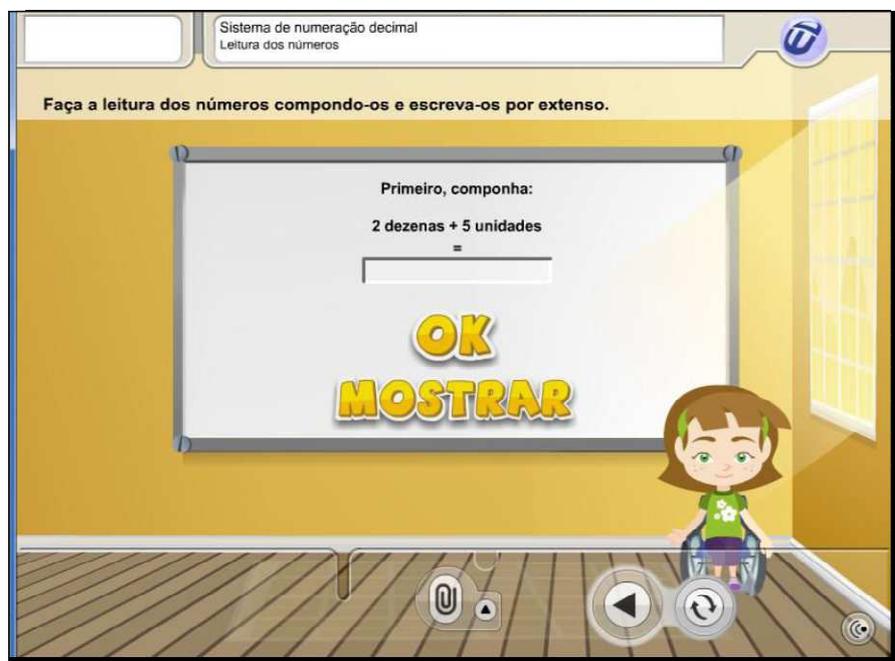


Figura 7 - Tela secundária acessada a partir da tela principal

Fonte: Elaborada pelo o autor

Algumas características e objetivos propostos pela a plataforma de ensino são os seguintes:

- As simulações e os recursos multimídias associam-se a uma metodologia que capta toda a atenção do aluno e destaca o que é significativo.
- Ampliar o poder de demonstração do educador, facilitando o entendimento do aluno e possibilitando a interação perfeita aluna X objeto de estudo.
- A interação requerida do aluno suscita maior motivação e participação no processo de aprendizagem.
- A contextualização facilita a assimilação do conteúdo.
- O estudante não precisa submeter-se a um ritmo coletivo de trabalho, mas seguir um ritmo que seja condizente com sua capacidade de aprender, isto é, o aluno tem maior controle do próprio processo de aprendizagem.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Esta pesquisa buscou analisar os dados com clareza a fim de alcançar os objetivos propostos para a solução da problematização, através das respostas obtidas pela aplicação do questionário com o total de onze (11) questões objetivas de múltipla escolha e abertas bem como através de uma avaliação aplicada no final da pesquisa. Durante um mês foi acompanhado o uso de softwares interativos por alunos da escola municipal Eliza Maria de Moraes, situada na cidade de São Bento – PB.

Como exigido pela escola, inicialmente todos os alunos da escola do turno tarde (3º e 4º Ano), deveriam fazer parte do projeto com o intuito de beneficiar a todos. As turmas para a realização da pesquisa foram divididas em dois grupos, o grupo controle e o grupo intervenção, de forma aleatória. Na turma do 3º Ano, alguns alunos não dominam a escrita e leitura, impossibilitando a eles responderem o questionário aplicado.

Entre os alunos que responderam o questionário havia nove (9) homens e sete (7) mulheres. Levando em consideração todos os alunos das duas turmas acima citadas, temos um total de trinta e cinco (35) alunos. Desses alunos, três (3) não tinham domínio de escrita e/ou leitura, portanto seus dados foram analisados separadamente. A pesquisa foi aplicada a um total de dezesseis (16) alunos, que compõem o grupo de intervenção e o restante formou o grupo de controle.

Com base na quantidade de alunos dessa população após a divisão dos alunos nos dois grupos, foi realizado o cálculo amostral com base nos seguintes parâmetros para a obtenção do tamanho de amostra de 16 alunos. O tamanho do universo foram os dezesseis alunos, o nível de heterogeneidade foi considerado de 50%, a margem de erro de 1% e o nível de confiança de 99%.

Todas as intervenções realizadas na escola, assim como a apresentação do software para as duas turmas estão registradas através de imagens disponibilizadas no Apêndice A. O questionário que foi aplicado para a coleta dos dados está disponibilizado no Apêndice B e a atividade elaborada pelas professoras das turmas para o comparativo do desempenho está disponível no Anexo A.

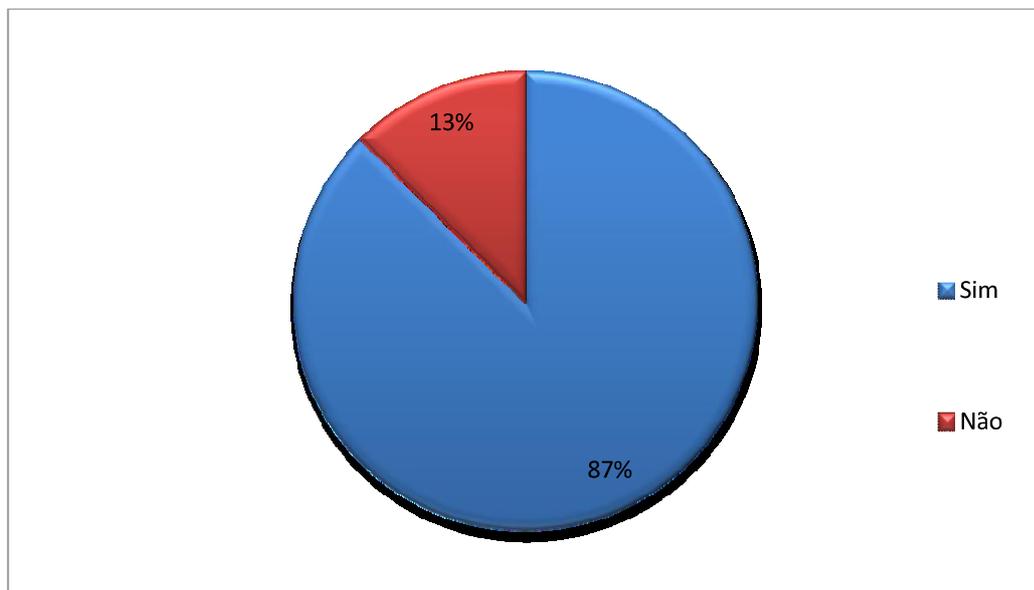
No tópico seguinte serão mostrados os resultados e análises dos dados coletados através do questionário como também da avaliação aplicada (subseção 4.1).

4.1 Resultados e análises dos dados coletados

Ao término do período de um mês de observação, foi realizado um questionário com todos os alunos participantes para obtenção de variáveis a serem investigadas e analisadas. Os resultados obtidos da coleta de dados são descritos a seguir e ilustrados graficamente.

Em relação ao uso de tecnologias digitais foi feita a seguinte pergunta: Você utiliza algum tipo de tecnologia digital? De acordo como os dados coletados, pode-se afirmar que, 87% dos alunos entrevistados responderam “Sim” o que corresponde há 14 do total de alunos entrevistados e 13% responderam “Não” o que corresponde há 2 alunos.

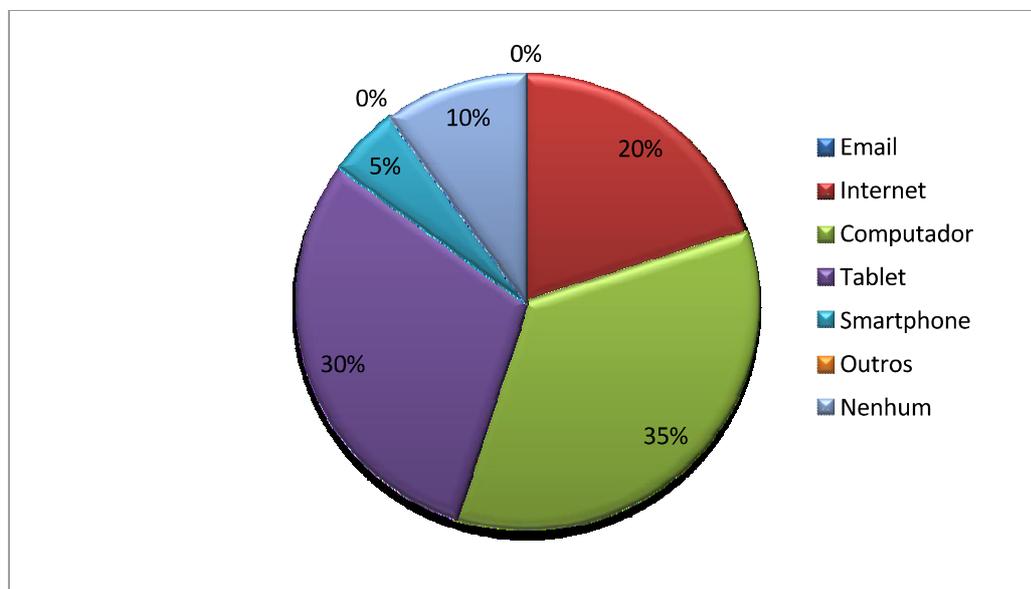
Gráfico 1 - Uso das tecnologias digitais



Fonte: Elaborado pelo autor

Após a leitura do Gráfico 1 observamos que os alunos participantes deste projeto em sua maioria já possuem acesso a tecnologias digitais, viabilizando tal estudo, pois eles em sua maioria não são totalmente leigos ao que diz respeito às novas tecnologias digitais. Fato que contribui bastante para que o aluno possa fazer o uso do Software Educandus, sem sentir-se intimidado a frente dos computadores.

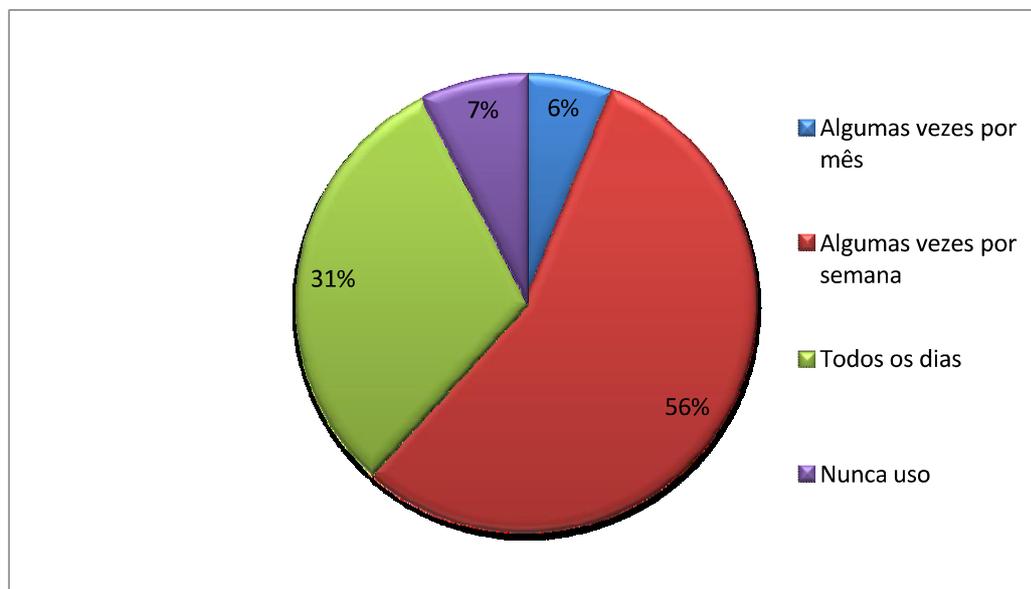
Também foi feito o questionamento sobre quais tecnologias os alunos usam ou já usaram. A questão permitiu que cada aluno pudesse marcar mais de uma opção, como relatar outra opção, obtendo-se o resultado geral no Gráfico 2.

Gráfico 2 - Tecnologias digitais mais usadas

Fonte: Elaborado pelo o autor

Pelos presentes dados, pode-se dizer que nenhum dos entrevistados utiliza Email ou outros tipos de tecnologias digitais além dos informados no questionário, que 20% utilizam a Internet, 35% utilizam o Computador, 30% usam o Tablet, 5% utilizam Smartphone e 10% não usam. Fato é que apenas 10% dos alunos o que corresponde ao total de dois (2) entrevistados não utilizam nenhum tipo de tecnologia digital, o que implica dizer que eles são os que têm menos afinidade com a informática ou que tem menos acesso a ela.

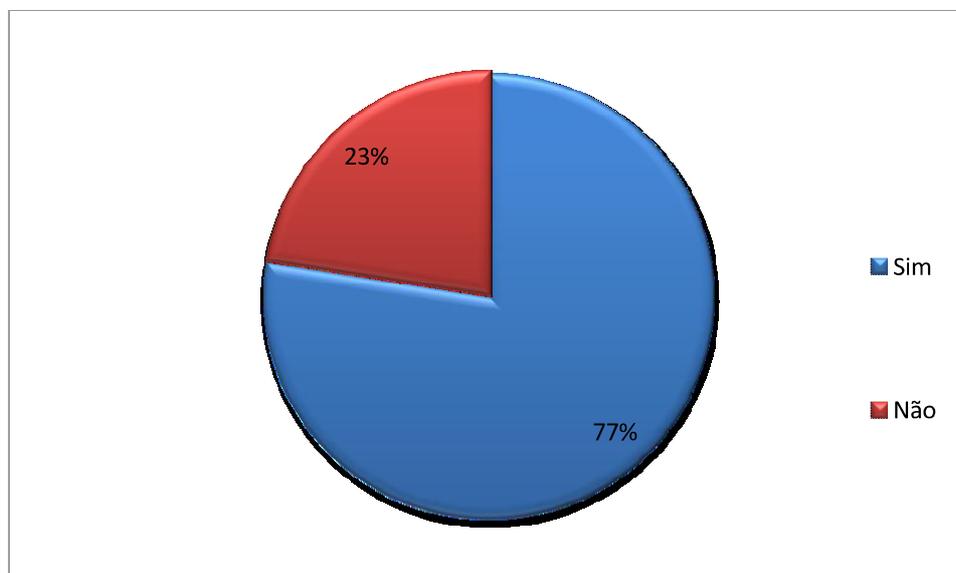
Em seguida, foi indagado aos alunos com que frequência eles utilizam as tecnologias citadas acima. 6% dos alunos marcaram a opção “Algumas vezes por mês”, 56% marcaram “algumas vezes por semana”, 31% marcaram “todos os dias” e 7% marcaram “Nunca uso”.

Gráfico 3 - Frequência de utilização das tecnologias digitais

Fonte: Elaborado pelo o autor

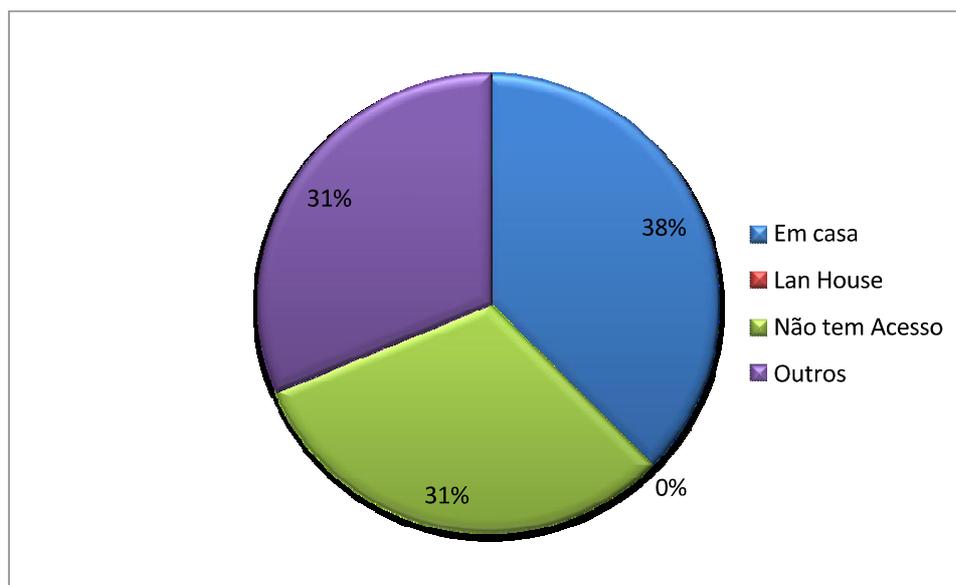
De acordo com os dados coletados, a maioria dos alunos utilizam tecnologias digitais algumas vezes por semana representando 56% dos alunos entrevistados o que equivale a nove (9) alunos do total. Tal fato viabiliza ainda mais o uso de softwares em sala de aula como recurso para um melhor aprendizado. Outro ponto importante e que reforça a ideia anterior é que apenas 7% dos alunos o que equivale a dois (2) entrevistados, não usam tecnologias digitais.

Quanto ao acesso à internet fora da escola, 77% dos alunos responderam que “Sim”, possuem acesso à rede mundial de computadores fora da escola Eliza Maria de Moraes o que corresponde a onze (11) alunos e 23% o que corresponde a cinco (5) entrevistados responderam que “Não”, tais informações estão demonstradas no Gráfico 4.

Gráfico 4 - Acesso a internet

Fonte: Elaborado pelo o autor

Em seguida foi perguntado onde geralmente os alunos tem acesso à internet fora da escola. Como exposto no gráfico 5, 38% dos alunos tem acesso “em casa”, 0% acessam em “Lan House”, 31% “Não tem acesso” e 31% tem acesso por outros meios ou outras localidades.

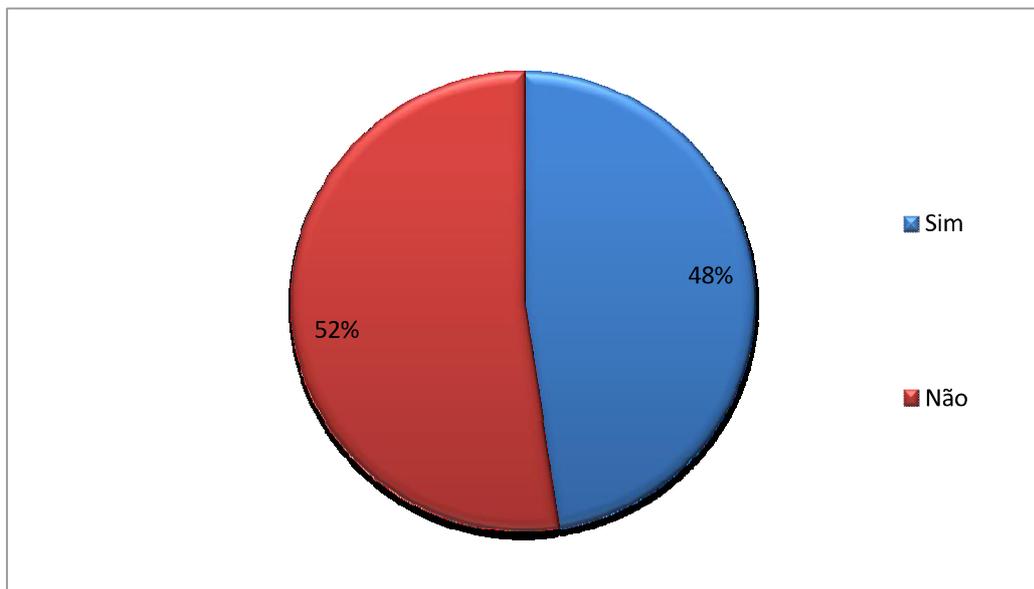
Gráfico 5 - Locais onde tem acesso à internet fora da escola

Fonte: Elaborado pelo o autor

Pelos presentes dados apresentados nos Gráficos 4 e 5, eles reforçam a ideia da utilização dos sistemas interativos uma vez que a maioria tem acesso à internet facilitando o uso desses softwares como recursos pedagógicos, pois tais sistemas podem ser utilizados tanto em casa como em sala de aula, por exemplo, o software utilizado nesse projeto, o Educandus.

Ainda quanto ao uso das tecnologias digitais foi feita a seguinte pergunta: Você já utilizou algum software(programa, aplicativos) da internet para ajudar no aprendizado de alguma disciplina?

Gráfico 6 - Uso de softwares com fim pedagógico



Fonte: Elaborado pelo o autor

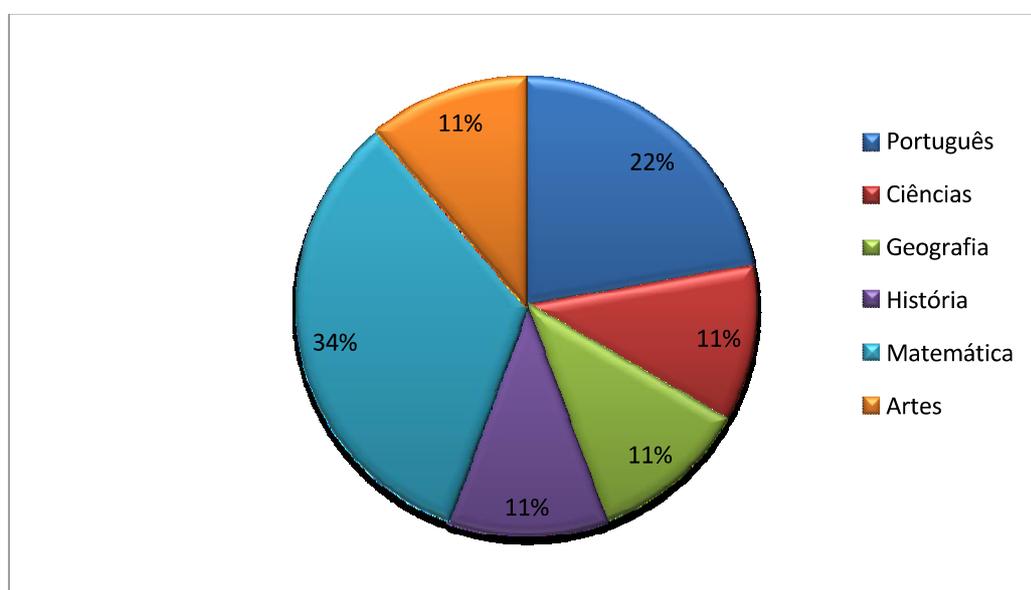
Através dos dados obtidos é possível observar que 48% dos alunos já usaram softwares on-line com fim pedagógico, tal dado equivale a sete (7) entrevistados do total e 52% afirma que ainda não tinham utilizado softwares com fim pedagógico, o que representa nove (9) entrevistados do total. Com isso, pode-se afirmar que o uso de sistemas como ferramentas auxiliares no processo de ensino e aprendizagem não é uma realidade tão distante como se imaginava, uma vez que a tendência dos alunos é utilizarem tais tecnologias apenas para coisas “fúteis”.

Ainda é notório que apesar desses alunos não terem um direcionamento em sala de aula para fazerem das novas tecnologias ferramentas de aprendizagem, eles já tem conhecimento e

interesse em utilizar essas ferramentas para o aprendizado das disciplinas, não somente a matemática, como será mostrado no Gráfico 7.

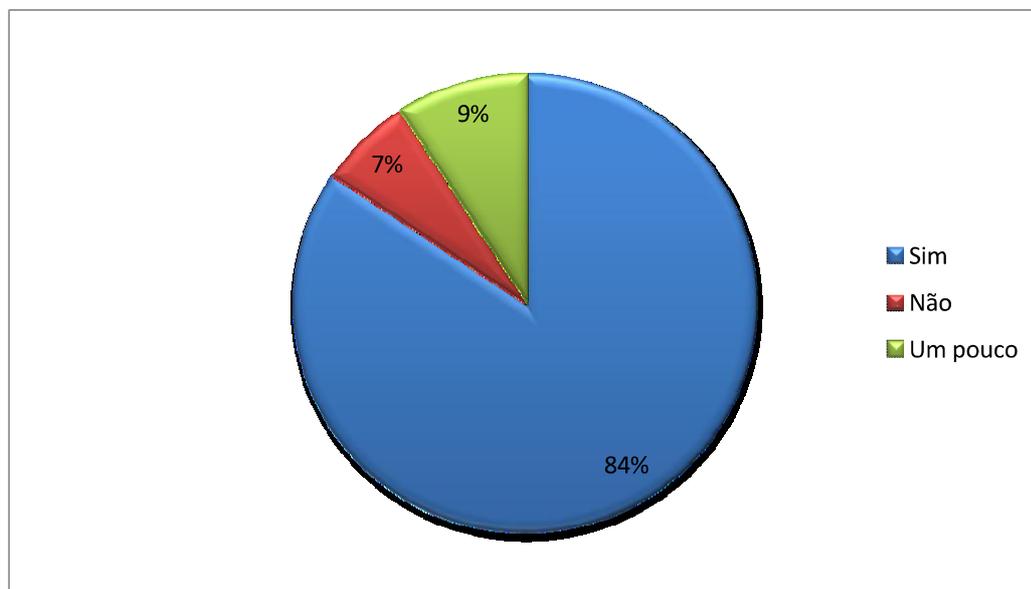
Em seguida foi questionado aos alunos em qual(s) disciplina(s) eles já utilizaram tais softwares para melhorar o seu aprendizado. As respostas dos alunos que já utilizaram esses softwares estão representadas no gráfico abaixo. Apresenta os seguintes valores: 22% dos alunos já utilizaram softwares em “Português”, 11% em “Ciências”, 11% em “Geografia”, 11% em “História”, 34% em “Matemática” e 11% em “Artes”.

Gráfico 7 - Disciplinas



Fonte: Elaborado pelo autor

Ainda com relação aos softwares ou aplicativos foi feita a seguinte pergunta: No seu ponto de vista, o software utilizado ajudou no seu entendimento ao conteúdo de matemática? 84% marcaram a opção “sim”, 7% marcaram a opção “não” e 9% marcaram a opção “um pouco”.

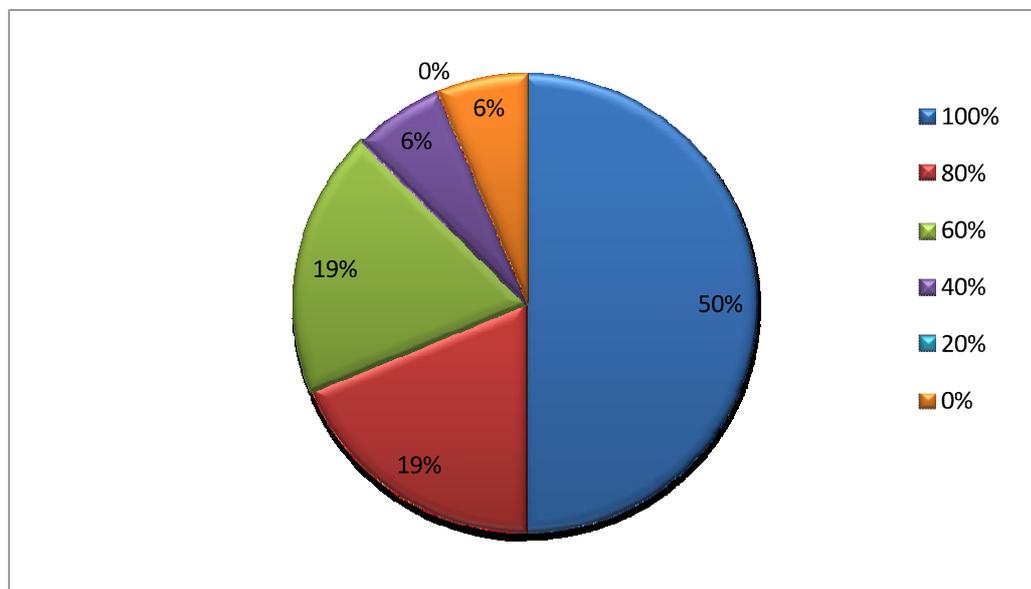
Gráfico 8 - Aceitação do software Educandus

Fonte: Elaborado pelo autor

De acordo com os dados coletados, percebe-se que além dos alunos que já tinham utilizado algum tipo de software como ferramenta auxiliar no processo de ensino e aprendizagem, dos nove alunos que nunca tinham utilizados essas ferramentas para esse fim, relataram que o software abordado lhe ajudaram no entendimento da disciplina de matemática. Apenas uma pequena porcentagem de 7% equivalente há um (1) aluno do total, relatou que tal software não lhe ajudou no processo de aprendizagem da disciplina abordada.

Em seguida foi questionada qual a porcentagem correspondente na opinião dos entrevistados ao aproveitamento que se obteve com a utilização do software na disciplina de matemática em sala de aula. Informações demonstradas no Gráfico 9.

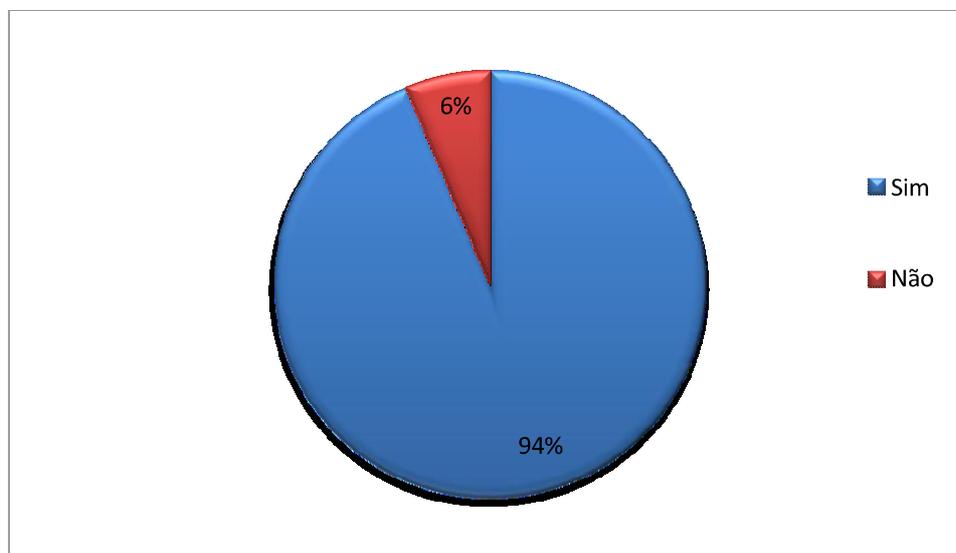
Gráfico 9 - Porcentagem correspondente ao benefício do software Educandus



Fonte: Elaborado pelo o autor

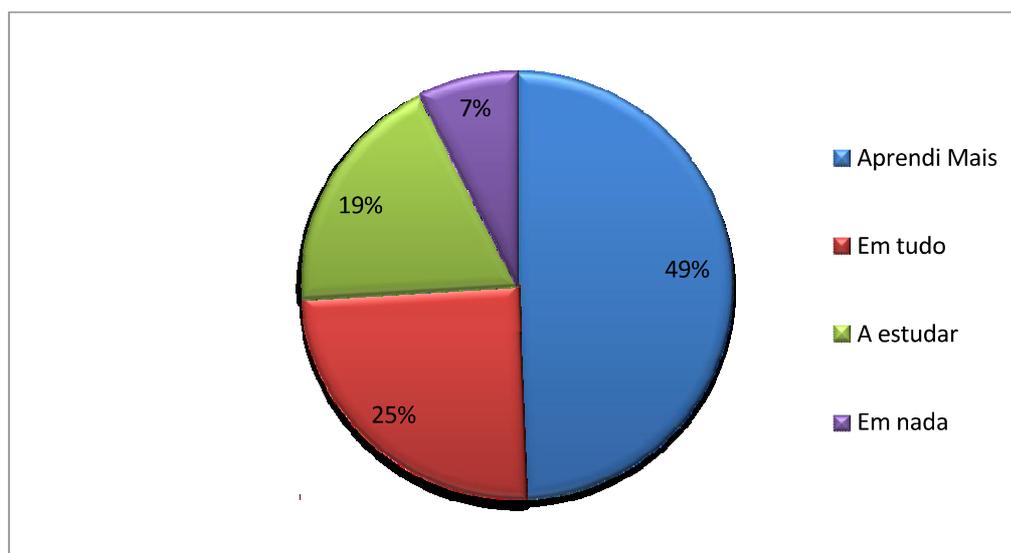
Através dos presentes dados, pode-se afirmar que entre os entrevistados apenas 6%, representa um (1) aluno do total, deles tiveram como aproveitamento 0% na aprendizagem de matemática através do software utilizado. Podendo ser observado também que a metade dos entrevistados colocou como 100% à ajuda apresentada no uso do software no processo de aprendizagem de matemática. Tal fato reforça a ideia de que o uso da tecnologia no papel de mediadora no âmbito educacional contribui no processo de ensino e aprendizagem.

Com relação ao uso dos softwares foi questionado aos alunos o que eles achavam sobre a introdução das tecnologias digitais em sala de aula, 94% dos alunos responderam que “sim” e 6% dos alunos responderam que “não”, os dados estão representados no Gráfico 10.

Gráfico 10 - Uso de sistemas interativos em sala de aula

Fonte: Elaborado pelo autor

Com relação ao uso propriamente dito do software interativo no período observado foi feita uma pergunta aberta, em que o Software Educandus lhe ajudou?, com o intuito de obter diretamente a opinião dos alunos. Tal pergunta permitia aos alunos relatarem os pontos positivos que os sistemas interativos lhe trouxeram bem como os negativos.

Gráfico 11 - Opiniões sobre o uso do software Educandus

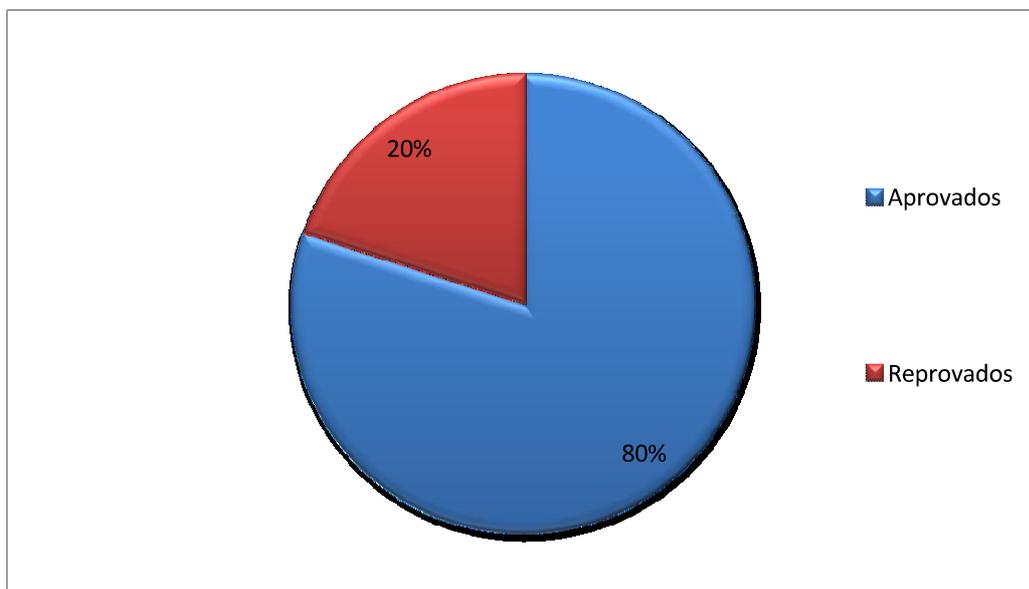
Fonte: Elaborado pelo autor

De acordo com os dados coletados, pode-se afirmar a importância da inserção e utilização de tecnologias como meio para a aprendizagem, independentemente da área que for trabalhada. Principalmente quando essas tecnologias se tratam de softwares interativos, pois eles ocasionam uma mudança no processo de aprendizagem, acarretando a construção do conhecimento em um ambiente desafiador, conectado com a atualidade, promovendo assim, a autonomia do aluno na construção do seu saber.

Ao final da intervenção foi aplicada uma atividade avaliativa com as duas turmas com o propósito de comparar o desempenho dos alunos antes e depois da utilização do software. Desde a apresentação do software que seria utilizado até o final da intervenção foi notório o interesse dos alunos nas aulas e a vontade de utilizar o sistema.

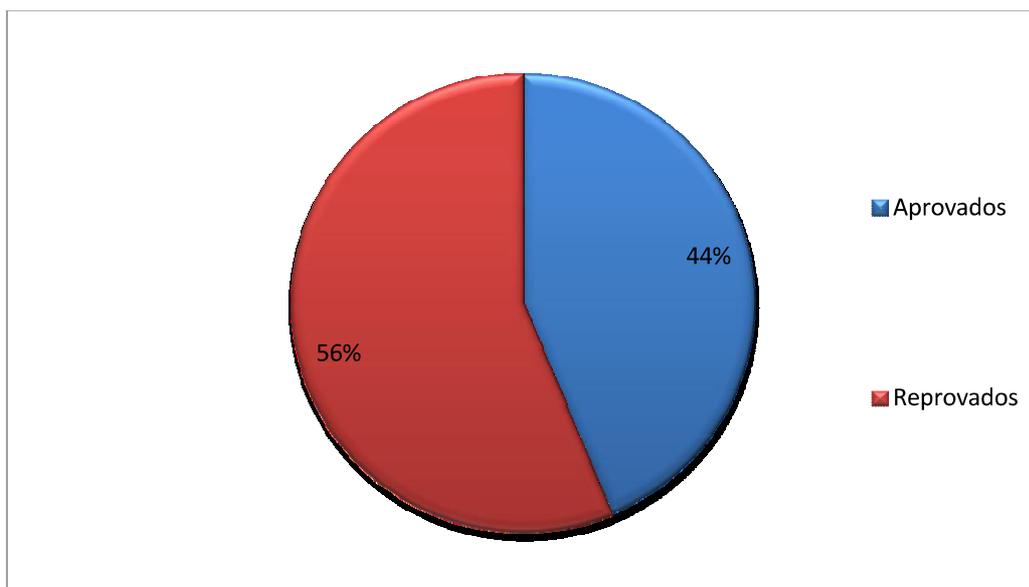
Reafirmando assim, a ideia sobre que Alex Primo defende ao dizer que a tecnologia como papel de mediadora no âmbito educacional contribui no processo de ensino e aprendizagem. Tornando tal aprendizado mais dinâmico, transformando o papel do professor de apenas transmissor do conhecimento para o papel de um mediador da interação entre os alunos e os recursos oferecidos pela tecnologia.

A professora de cada turma elaborou uma atividade avaliativa que poderia valer como nota definitiva para os alunos ou não, estava no critério de cada uma. Após a aplicação dessas atividades e correções, foi possível analisar os dados e através deles, obtiveram-se os seguintes gráficos, 12 e 13, referentes às notas do grupo intervenção bem como do grupo controle.

Gráfico 12 - Resultado das notas do grupo intervenção

Fonte: Elaborado pelo autor

De acordo com os dados coletados 80% dos alunos do grupo intervenção conseguiu a aprovação, o que representa doze (12) alunos do total e que apenas 20% não conseguiram a aprovação, o que representa quatro (4) alunos do total.

Gráfico 13 - Resultado das notas do grupo controle

Fonte: Elaborado pelo autor

Ao observar o Gráfico 14 do grupo controle percebemos que o índice de aprovação foi um pouco menor, tendo como aprovados apenas 44%, o que representa um total de sete (7) alunos e um percentual de 56% de reprovação, o que representa nove (9) alunos do total.

De acordo com os dados coletados, pode-se afirmar que os alunos dos quais participaram da intervenção do sistema interativo como ferramenta de auxílio no processo de ensino e aprendizagem tiveram um melhor aproveitamento. Porém, apesar da diferença entre os aprovados de cada grupo ser de quase 50% não indica que os recursos computacionais sempre serão satisfatórios no processo de aprendizagem, pois para se obter esse resultado foi necessário seguir as etapas listadas abaixo:

1. Trabalhar o conteúdo que será abordado no software em sala de aula, antes de utilizar o sistema.
2. O professor deve utilizar a ferramenta antes de trabalhar com os alunos.
3. Explicar como a ferramenta deve ser utilizada.
4. Se for necessário explicar no quadro o conteúdo abordado pelo o software.
5. Não deixar os alunos sozinhos, sem apoio para sanar dúvidas que venham a surgir.
6. Sempre que possível além do software, procurar um jogo que envolva o conteúdo abordado.

Para conseguir êxito não existe uma “receita pronta”, mas as etapas citadas acima servem como um guia para a inserção de qualquer que seja a ferramenta tecnológica no processo de ensino e aprendizagem. Essas etapas fazem com que o professor assim como o aluno aumente o seu nível de interação e colaboração com ambos em sala de aula.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer deste trabalho foi exposta a importância da implementação e utilização das tecnologias na educação, principalmente evidenciando o uso de sistemas interativos como uma ferramenta de auxílio no processo de ensino e aprendizagem da disciplina de matemática, cujo promove aos docentes uma nova maneira de promover o aprendizado e aos discentes uma nova forma de aprender.

Deste modo, verificou-se que nem todos os alunos participantes da pesquisa são incluídos digitalmente, o que de início dificultou a inserção do software nas aulas dos mesmos e no cotidiano escolar como um todo. Apenas uma das professoras tinha conhecimento de informática e alguns dos alunos não tinham domínio da escrita e/ou leitura. Porém tais obstáculos não impediram a inserção do software, bem como a realização da pesquisa até a sua conclusão.

Partindo desse contexto, o estudo desenvolvido identificou que os alunos independentemente do conhecimento prévio sobre informática conseguem utilizar as tecnologias digitais que apresentem as características de um sistema interativo. Pois ele mesmo vai guiando o aluno em sua prática facilitando o seu uso, reforçando assim, o seu papel como uma ferramenta pedagógica auxiliar no processo de aprendizagem.

Tal prática resultou em um melhor aprendizado da disciplina de matemática, pois após a análise do índice de aprovação verificou-se que os alunos que tiveram a intervenção do software, em seu processo de aprendizagem, apresentaram um melhor rendimento em relação aos alunos que não o utilizaram, chegando a 44% de diferença. A inserção dessas ferramentas tecnológicas em sala de aula pode ser uma boa alternativa para as instituições de ensino que aliadas com os órgãos responsáveis pela a educação, seja ela municipal, estadual ou federal, possam intensificar tal prática no cotidiano escolar.

Caso a escola deseje que seus professores continuem utilizando os recursos tecnológicos e que ela dispõe, a mesma precisa dispor de um local adequado para uma melhor alocação dos computadores existentes nela, como também adquirir novas máquinas. Atualmente, só existem cinco máquinas e para ser possível à aplicação do software, os alunos foram divididos em equipes e ocorreram mudanças de salas entre os alunos durante as aulas para a utilização dos computadores.

Cabe destacar o interesse da escola, principalmente na figura da diretora, em utilizar os computadores lá disponibilizados há mais de um ano sem nunca terem sido usados. Fato este que

vem servir como exemplo para as demais instituições que desejam incluir o uso das tecnologias de informação e comunicação no cenário escolar como forma de contribuir para o processo de ensino e aprendizagem de todos os envolvidos.

Para continuar com a expansão do uso de sistemas interativos e das TIC's de forma geral, sugere-se para projetos futuros a implementação de tais ferramentas em outros níveis de escolaridade, por exemplo, o Fundamental II e Ensino Médio, bem como outras instituições escolares que ofereçam o Ensino Fundamental I além de projetos voluntários nos finais de semana caso seja inviável a implementação durante a semana por possíveis limitações físicas que as instituições possam vir a apresentar, ou mesmo uma maior abrangência do Educandus em uma escola de maior porte.

Nesse sentido, vale ressaltar a importância do licenciado em computação para a realização de tais projetos, uma vez que estes profissionais possuem as competências técnicas e pedagógicas para formar adequadamente os professores e estruturar o uso das ferramentas tecnológicas em um contexto pedagógico.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, J. HERMOSILLA, L. **Aplicações da Inteligência artificial na educação**. Labienópolis, 2007. Disponível em: <www.revista.inf.br/sistemas06/artigos/adic6anoIVfev2007-artigo04.pdf>. Acesso em 12 fev. 2014

BABBIE, E. **Métodos de Pesquisas de Survey**. Belo Horizonte: Editora UFMG. 1999, Capítulos 3-5 (PP. 77 – 158).

BARTOLOMÈ, A. R. **Multimídia para educar**. Barcelona: EDEBÉ, 2002.

CHARNIAK, E.; MCDERMOTT, D. **A Bayesian Model of Plan Recognition**. Massachusetts: Addison-Wesley, 1985.

COOK, N. R.; WARE, J. H. Design and analysis methods for longitudinal research. **Annual Review of Public Health**, 4:1 – 23, 1983.

DIAS, Fernanda S. B. **Tipos de Avaliação Escolar**. Artigo publicado em 9 set. 2012. Disponível em: <<http://www.portaleducacao.com.br/pedagogia/artigos/16604/tipos-de-avaliacoes-escolar>>. Acesso em: 01 nov. 2014.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996. – Coleção Leitura.

FUKS, Hugo ET AL. **O modelo de colaboração 3C no ambiente AulaNet**. **Informática na Educação: Teoria e Prática**. Porto Alegre, V. 7, N. 1, p. 25-48, 2004. Disponível em: <<http://ritv.les.inf.puc-rio.br/>>. Acesso em 05 jun. 2014.

GIL, Antônio C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5 Ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GORDIS, L. **Epidemiology**. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2004

HALL, P. e WOOD, P. **Intelligent tutoring systems: a review for beginners**. **Canadian Journal of Educational Communication**, 19 (2), p. 107-123, 1990.

HAUGELAND, J. **Artificial Intelligence: The Very Idea**. Massachusetts: The MIT Press, 1985.

KURZWEIL, R. **The Age of Spiritual Machines**. Massachusetts: The MIT Press, 1990.

LAW, M. et al. **Orientações para o formulário de revisão crítica**. 1998. Versão traduzida.

LIBÂNEO, José C. **Democratização da escola pública: a pedagogia crítico-social dos conteúdos**. 8. Ed., São Paulo: Edições Loyola. 1989.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar**. 14º Ed. São Paulo: Cortez, 2002.

LUGER, G. F. **Inteligência Artificial: Estruturas e Estratégias para a Solução de Problemas Complexos**. Bookman, Porto Alegre, 2004.

MCARTHUR, D.; LEWIS, M.; BISHAY, M. **The roles of artificial intelligence in education: current progress and future prospects**. Santa Monica, USA, 1993.

MONGE, P.R. **The system perspective as a theoretical basis for the study of human communication**. *Communication Quarterly*. v.25, n.1, p.19-29, 1977.

PAYNE, V. G.; ISAACS, L. D. **Human motor development: a lifespan approach**. 3 ed. Mountain View, Califórnia: Mayfield Publishing Company, 1995.

POOLE, D.; MACKWORTH, A. K.; GOEBEL, R. **Computational Intelligence: A Logical Approach**. Oxford: Oxford University, 1998.

PRIMO, Alex. **Interação mútua e reativa: uma proposta de estudo**. *Revista da Famecos*, n. 12, p. 81-92, jun. 2000.

RAUPP, F. M.; BEURE, I. M. **Metodologia da pesquisa aplicável às ciências sociais**. São Paulo: Atlas, 2003.

RICH, Elaine.; KNIGHT, Kevin. **Inteligência Artificial**. Makron Books, 1993.

RODRIGUES, Edlene do S. T. **Aprendizagem através da avaliação formativa**. Artigo publicado em 14 agosto 2008. Disponível em:

<<http://www.pedagogia.com.br/artigos/avaliacaoformativa/index.php?pagina=2>>. Acesso em: 03 nov. 2014.

- RUSSEL, Stuart; NORVIG, Peter. **Inteligência Artificial**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Campos, 2004.
- SIMIONI, Darlei. **Métodos de coleta de dados**. Disponível em:
<<http://darleisimioni.blogspot.com.br/2010/09/metodos-de-coleta-de-dados.html>>. Acesso em: 05 nov. 2014.
- SILVA, Marco. **Que é interatividade**. Boletim técnico do Senac, Rio de Janeiro, v. 24, n. 2, maio/ago. 1998. p. 27-35.
- SILVA, Marco. **Sala de aula interativa**. Rio de Janeiro: Quartet, 2000.
- VERGARA, Sylvia C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- VERGARA, S. C. **Projetos e Relatórios de pesquisa em Administração**. 9º ed. São Paulo. Atlas S. A. 2007.
- VIEIRA, P.R. **Avaliação institucional e acadêmica: Tendências nos Estados Unidos e no Brasil**. In: Dinossauros, gazelas & tigres: novas abordagens da administração Universitária – Um diálogo Brasil e Estados Unidos. Florianópolis: Insular, 2000.
- YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

APÊNDICE A – Imagens das aulas com o Software Educandus

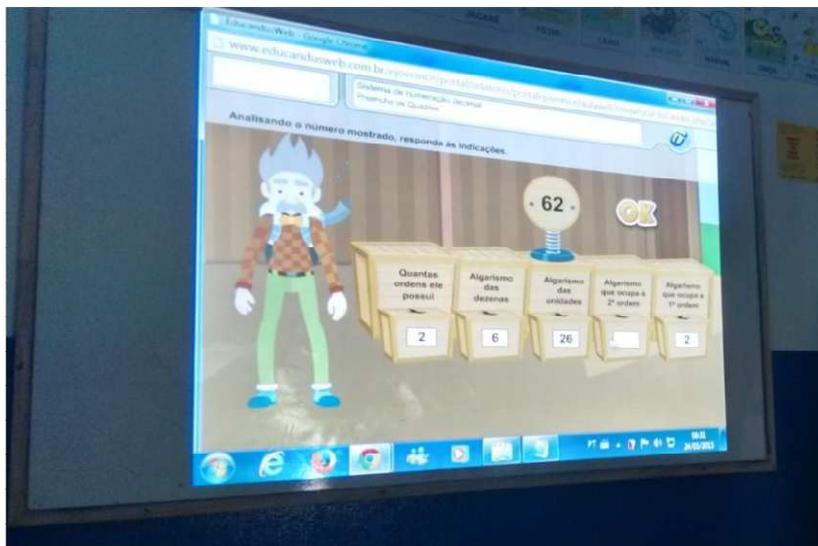


Imagem 1 - Apresentação do software Educandus

Fonte: Elaborada pelo autor



Imagem 2 - Alunos utilizando as tecnologias digitais no aprendizado de matemática

Fonte: Elaborada pelo autor



Imagem 3 - Alunos utilizando o software Educandus no aprendizado de matemática

Fonte: Elaborada pelo autor



Imagem 4 - Atividade prática com o Educandus

Fonte: Elaborada pelo autor



Imagem 5 - Atividade prática com o Educandus

Fonte: Elaborada pelo autor



Imagem 6 - Utilização do software Educandus

Fonte: Elaborada pelo autor

APÊNDECE B – Questionário aplicado com os alunos



Este Questionário é de cunho acadêmico, cujo tema é o estudo de **SISTEMAS INTERATIVOS NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE MATEMÁTICA**

Aluno: Fernando de Brito Morais

Orientador: Prof. Me. Eugênio de Carvalho Saraiva.

Prezado aluno(a), sou graduando do curso Licenciatura em Computação, 9º período, da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), estou fazendo uma pesquisa que será fonte de dados no projeto de conclusão de curso. Preciso da sua colaboração para o mesmo, preenchendo esse questionário. Com base nesses questionamentos será possível identificar características do software em sua aplicação para área educativa.

Nome:
Sexo: () Feminino () Masculino Idade:

Instruções:

1. O questionário possui 11 questões, todas referentes as ferramentas aplicadas para o estudo.
2. Seus dados pessoais não serão expostos na pesquisa, apenas a sua análise como profissional.

Obs. É importante que leia e responda o questionário até o final.

QUESTIONÁRIO

1. Você utiliza algum tipo de tecnologia digital?
() Sim () Não
2. Informe quais das tecnologias abaixo você utiliza:
() Email
() Internet
() Computador
() Tablet
() Smartphone
() Nenhum
() Outros: _____

3. Com que frequência você utiliza as tecnologias marcadas na questão 2?
 Algumas vezes por mês
 Algumas vezes por semana
 Todos os dias
 Nunca uso
4. Você tem acesso a internet?
 Sim Não
5. Geralmente onde tem acesso?
 Em casa
 Lan House
 Não tem acesso
 Outros: _____
6. Você já utilizou algum software (programa, aplicativos) da internet para ajudar no aprendizado de alguma disciplina?
 Sim Não
7. Se respondeu SIM na questão 6 informe em qual disciplina.

8. No seu ponto de vista, o software utilizado ajudou no seu entendimento ao conteúdo de matemática?
 Sim Não Um pouco
9. Informe a porcentagem correspondente ao benefício do software utilizado no aprendizado da disciplina de matemática.
 100% 80% 60% 40% 20% 0%
10. Você acha que esses sistemas devem ser usados em sala de aula?
 Sim Não
11. Se respondeu sim a questão 10 informe em que os sistemas interativos lhe ajudaram e se respondeu não informe o porque e em que ele não te ajudou.

ANEXO A – Prova da turma do 4º Ano

Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental

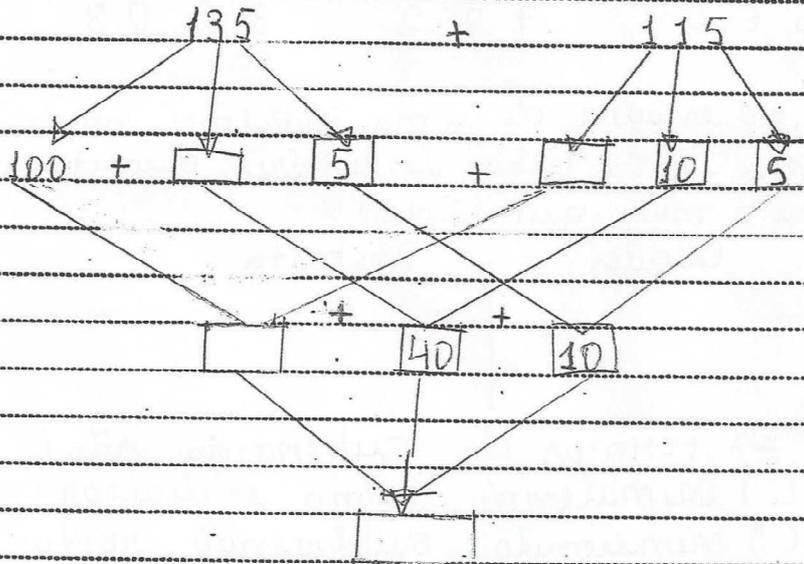
ano

ALUNO:(a)

Data

Atividade: Avaliativa

19) Seu Pedro foi encarregado de recolher o dinheiro arrecadado no sábado de 2 barracas: a de doces e a de bebidas. Na barraca de doces, ele recolheu 135 reais e, na barraca de bebidas, 115 reais. Complete os cálculos que seu Pedro fez para descobrir o total arrecadado no sábado pelas duas barracas:



20) José pegou emprestado na biblioteca um dos livros novos. Ele o achou muito interessante e já leu 45 páginas. Ainda faltam 89 para ler. Quantas páginas tem esse livro?

Cálculo

Resposta

--	--

3. Responda:

De quantas cédulas de 10 reais vou precisar para obter: a) 20 reais _____ b) 60 reais _____

b) Qual é a centena mais próxima de 480? _____

4. Complete com o termo desconhecido:

$$\begin{array}{r} a) 8 \square 9 \\ - 3 2 9 \\ \hline 5 6 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} b) 9 \square 5 \\ - 1 7 3 \\ \hline 7 7 2 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} c) 6 \square 2 \square \\ - 2 7 1 2 \\ \hline 3 8 0 8 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} d) \square 8 \\ - 3 2 \\ \hline 6 6 \end{array}$$

5) No estoque de uma papelaria, havia 3.472 livros e 723 folhas de fichário. Quantos cadernos havia a mais que livros?

Cálculo

Resposta

6) Os termos da subtração são:

a) () Minuendo, soma e divisor

b) () Minuendo, subtraendo, resto

c) () Minuendo, parcelas, multiplicador