UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE CASTANHAL
FACULDADE DE COMPUTAÇÃO

MARCELA TEIXEIRA DA SILVA

AVALIAÇÃO DO USO DO SOFTWARE EDUCACIONAL GCOMPRIS: UMA ABORDAGEM DA INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE CASTANHAL/PA

Castanhal-PA
2019

MARCELA TEIXEIRA DA SILVA

AVALIAÇÃO DO USO DO SOFTWARE EDUCACIONAL GCOMPRIS: UMA ABORDAGEM DA INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE CASTANHAL/PA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Faculdade de Computação do Campus de Castanhal da Universidade Federal do Pará como requisito para obtenção do título de Bacharel em Sistemas de Informação.
Orientador: Prof. Msc. Daniel da Silva Souza
Coorientadora: Profª. Drª. Yomara Pinheiro Pires

Castanhal-PA
2019

MARCELA TEIXEIRA DA SILVA

AVALIAÇÃO DO USO DO SOFTWARE EDUCACIONAL GCOMPRIS: UMA ABORDAGEM DA INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DA MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL EM UMA ESCOLA PÚBLICA DE CASTANHAL/PA

Trabalho de Conclusão de Curso Apresentado à Banca Examinadora, composta pelos Docentes:

_____

Orientador: Prof. Msc. Daniel da Silva Souza

Universidade Federal do Pará – UFPA

_____

Coorientadora: Profª. Dra. Yomara Pinheiro Pires

Universidade Federal do Pará – UFPA

_____

Profª. Dra. Hieda Adriana Nascimento Silva

Universidade Federal do Pará – UFPA

_____

Prof. Msc. Davi Pereira de Souza

Universidade Federal do Pará – UFPA

Conceito: _____

Castanhal: _____de _____de 2019.

Dedico este trabalho a minha mãe Conceição Teixeira, e as minhas sobrinhas Luna Cristina e Pérola Fernanda.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me dado saúde e força para viver a experiência acadêmica e enfrentar as dificuldades encontradas; também por ser luz em minha vida e da minha família, permitindo que tudo isso se concretizasse. A Nossa Senhora de Nazaré pelas bênçãos, amparo e intercessão junto ao Pai.

Agradeço a minha mãe, Conceição Teixeira, por ser minha fonte de inspiração, força, exemplo e amor, e, sobretudo, ao seu apoio incondicional. Mãe, te amo! Ao meu pai, José Nazaré (In Memorian), pela vida, pelas melhores lembranças da infância e por incentivar a mim e as minhas irmãs o valor da educação. As minhas irmãs Suelem, Natalha e Alice pela parceria, conselhos e direção. Vocês são as melhores irmãs do mundo. As minhas sobrinhas Luna Cristina e Pérola Fernanda, por existirem em nossas vidas e torná-las mais leve, descomplicada e recheada de amor. Amo vocês! Ao meu cunhado, Jorge Fernando, por sempre está disposto a ajudar. A você, meu muito obrigada! Ao meu marido, Helder Aleixo, por encontrar no caminho dessa trajetória e somar com seu apoio, força, paciência e companheirismo. Amo muito você! Agradeço ainda a todos da família Teixeira.

Aos amigos que a vida universitária me presenteou: Ailton Lopes, Adrielle Veras, Maria Gelsiane, Thiago Souza, os quais fizeram dos anos de graduação os melhores. Irei levá-los sempre em meu coração. Em especial, agradeço ao meu amigo-irmão Danilo Lima por ter dividido comigo tantas experiências, sonhos e ser meu apoio desde que nos conhecemos. Aos demais amigos, André de Jesus, Giselly Felix, Mayra Mesquita, muito obrigada por fazerem parte da minha vida.

À Universidade Federal do Pará (UFPA) pela oportunidade de acessar o nível superior. Ao meu orientador, Prof. Msc. Daniel Souza, pelo apoio, confiança e empenho dedicado à elaboração deste trabalho. A minha Coorientadora, Prof. Dr.ª Yomara Pires, pelo suporte no pouco tempo que lhe coube, pelas suas correções e revisões, e todo conhecimento repassado durante a graduação.

À escola municipal de ensino fundamental Madre Maria Viganó, localizada em Castanhal - PA, local onde desenvolvi minha pesquisa acadêmica.

Enfim, a todos que de forma direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigada!

“Computação não se relaciona mais a computadores.
Relaciona-se a viver.”

(Nicholas Negroponte)

RESUMO

As ferramentas digitais tornaram-se grandes aliadas no processo de ensino e aprendizagem, sobretudo, nas disciplinas que demandam o conhecimento em matemática. Dessa forma, projetos que objetivam incentivar a utilização de tecnologias para apoiar a inclusão digital estão sendo utilizados em escolas da rede pública de ensino do nosso país. É o caso do Linux Educacional, fomentado pelo Ministério da Educação – MEC, como forma de minimizar a exclusão social e garantir o acesso à informação e outros benefícios tecnológicos. A partir de subsídios teóricos de Abreu (2010), Canny (2006), Gladcheff (2001), Nielsen (2012), Vigotsky (1987), entre outros, temos como objetivo desenvolver uma investigação acadêmica, de forma a analisar as transformações decorrentes do desenvolvimento tecnológico nas áreas de informação e comunicação na sociedade; possibilidades e desafios de uma educação acompanhada de tecnologias; a Interação Humano-Computador (IHC) para potencializar a relação de usuários e tecnologias educacionais na sala de aula. Para tanto, por meio de uma abordagem quanti-qualitativa, nos apropriamos de instrumentos de coletas de dados como a observação sistemática e questionários. Assim, realizamos um estudo de caso em uma escola municipal do município de Castanhal - Pará, localizado a 64 km da capital paraense, contrapondo processos educacionais tradicionais as atividades foram desenvolvidas por meio da ferramenta educacional GCompris. Nesse sentido, esta pesquisa pôde apresentar uma leitura docente favorável ao software educacional, bem como, desvelar sobre o diferencial positivo de desempenho dos educandos que tiveram momentos de aprendizagem via tecnologias educacionais.

Palavras-chave: Tecnologias Educacionais; Educação; IHC; Linux Educacional.

ABSTRACT

The digital tools have become a great ally in the process of teaching and learning, especially in the disciplines that demand knowledge in mathematics. Thus, projects that aim to encourage the use of technologies to support digital inclusion are being used in public schools in our country. This is the case of Linux Educacional, promoted by the Ministry of Education (MEC), as a way of minimizing social exclusion and guaranteeing access to information and other technological benefits. From the theoretical subsidies of Abreu (2010), Canny (2006), Gladcheff (2001), Nielsen (2012), Vigotsky (1987), among others, we aim to develop this academic research, in order to analyze the transformations resulting from technological development in the areas of information and communication in society; possibilities and challenges of an education accompanied by technologies; Human-Computer Interaction (HCI) to enhance the relationship of users and educational technologies. To do so, through a quanti-qualitative approach, we appropriate data collection instruments such as systematic observation and questionnaires. Thus, we carried out a case study in a municipal school in the municipality of Castanhal - Pará, located 64 km from the capital of Para, contrasting traditional educational processes with activities developed through the educational tool GCompris. In this sense, this research was able to present a teaching reading favorable to educational software, as well as to reveal about the positive differential of performance of learners who had moments of learning through educational technologies.

Key word: Educational Technologies; Education; HCI; Linux Educational.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Menu GCompris.....28
Figura 2 – Atividades de matemática.....29
Figura 3 – Jogo do dinheiro.....30
Figura 4 – Iniciando o jogo do dinheiro.....30
Figura 5 – Protocolo de testes.....35
Figura 6 – Metodologia.....38
Figura 7 – Estudantes e as TIC'S.....47
Figura 8 – Satisfação do GCompris de acordo com as crianças.....48
Figura 9 – Eficiência e Eficácia do GCompris de acordo com as crianças.....49
Figura 10– Memorização do GCompris de acordo com as crianças.....49
Figura 11 – Aprendizagem do GCompris de acordo com as crianças.....50
Figura 12 – Desempenho da Fase 1.....51
Figura 13 – Desempenho da Fase 2.....52
Figura 14 – Desempenho da Fase 3.....52
Figura 15 – Desempenho da Fase 4.....53
Figura 16 – Desempenho da Fase 5.....54

LISTA DE QUADRO

Quadro 1 - Resumo de resultados sob uma perspectiva docente sobre o software educacional.....41

LISTA DE SIGLAS

AEE – ATENDIMENTO EDUCACIONAL ESPECIALIZADA

GNU – LICENÇA PÚBLICA GERAL

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICAS

IHC – INTERAÇÃO HUMANO COMPUTADOR

ISO – ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DE NORMALIZAÇÃO

LE – LINUX EDUCACIONAL

LIED – LABORÁTORIO DE INFORMÁTICA EDUCATIVA

MEC – MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

NTM – NÚCLEO TECNOLÓGICO DE CASTANHAL

OECD – ORGANIZAÇÃO PARA COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONOMICO

PCN – PARÂMETRO CURRICULAR NACIONAL

PROINFO – PROGRAMA NACIONAL DE INFORMÁTICA NA EDUCAÇÃO

TFD – TEORIA FUNDAMENTADA EM DADOS

TIC – TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO

UNESCO – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA

SUMÁRIO

I INTRODUÇÃO 14

1.1 JUSTIFICATIVA 15

1.2 OBJETIVOS 16

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO 16

II TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS 18

2.1 INFORMÁTICA EDUCATIVA 18

2.1.1 Desafios na associação de Tecnologia na Educação 19

2.1.2 Vantagens da associação da Tecnologia na Educação 20

2.1.3 Desenvolvimento do indivíduo em um ambiente de aprendizagem tecnológico 21

III INTERAÇÃO HUMANO COMPUTADOR 23

3.1 AVALIAÇÕES DE USABILIDADE 24

3.1.1 Questionários e entrevistas 26

3.1.2 Teste de usabilidade/ensaio de interação 26

IV SOFTWARE EDUCACIONAL GCOMPRIS 27

V TRABALHOS CORRELATOS À PESQUISA 32

5.1 LINUX EDUCACIONAL NA PERSPECTIVA DA GEOGRAFIA 32

5.2 *SOFTWARE* EDUCACIONAL NA PERSPECTIVA DA MATEMÁTICA 32

5.3 *SOFTWARE* EDUCACIONAL COMO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO 32

5.4 AS PESQUISAS: PERSPECTIVAS E CONTRAPONTO 33

VI METODOLOGIA 34

6.1 PÚBLICO-ALVO 34

6.2 PROTOCOLO DE TESTES 35

6.3 QUESTIONÁRIOS APLICADOS 36

6.3.1 Perfil usuário docente 36

6.3.2 Software sob a visão docente 36

6.3.3 Perfil usuário discente 37

6.3.4 Software sob a visão discente 37

6.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS 37

VII RESULTADOS 41

7.1 DOCENTE 41

7.1.1 A respeito das características pedagógicas gerais 42

7.1.2 A respeito da modalidade exercício e prática 43

7.1.3 A respeito da modalidade jogo pedagógico 44

7.1.4 A respeito dos objetivos do quarto ciclo do ensino fundamental de matemática (PCN) 45

7.2 DISCENTES 46
7.2.1. Interação Humano Computador 46
7.2.2. Atividade Tradicional versus Software 50
VIII CONSIDERAÇÕES FINAIS 55
REFERÊNCIAS 56
APÊNDICE A – Questionário sobre a tecnologia. 59
APÊNDICE B - Perfil do participante. 61
APÊNDICE C - Termo de consentimento de participação em pesquisa. 62
APÊNDICE D – Termo de consentimento livre e esclarecido. 63

I INTRODUÇÃO

As ferramentas tecnológicas (computador, *notebooks*, *smartphones*, dentre outros) reconfiguraram a sociedade, tornando a informação e comunicação imprescindíveis no cotidiano da população. A utilização dos novos mecanismos de informação e tecnologia demonstram cada vez mais protagonismo nos bancos, hospitais, supermercados, dentre outros ambientes.

Silveira (2001, p. 15) afirma que:

> A informação penetrou na sociedade tal como a energia elétrica. Resultante da revolução industrial, reconfigurou a vida das cidades. O computador ícone da nova revolução, ligado à rede está alterando a relação das pessoas com o tempo e com o espaço [...] estamos falando de uma tecnologia que permite aumentar o armazenamento, o processamento e a análise de informações, realizar bilhões de relações entre milhares de dados.

As transformações, oriundas das novas aquisições alcançadas por meio da tecnologia, oportunizaram a rapidez no compartilhamento de informação, expansão do fluxo financeiro, turismo, dentre outros. Em âmbito educacional, os mecanismos digitais podem proporcionar democratização do conhecimento a partir de um enorme número de conteúdos adicionados à rede, sobre diferentes análises críticas e posições de pesquisadores; possibilitam o repasse de conhecimento a partir de uma metodologia mais interativa, moderna e, até mesmo, instigante aos discentes.

De acordo com informações disponibilizadas no sítio eletrônico do NAVEGA PARÁ (2013), as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC'S) permeiam todos os setores da sociedade devido ao grande potencial de disseminação das informações em tempo real, e, na educação, não seria diferente. A partir de políticas de incentivo à cultura e meios tecnológicos, as ações de inclusão digital vêm desencadeando mudanças significativas no contexto sócio educacional.

No entanto, alguns coletivos de pessoas em decorrência de fatores sociais, políticos, econômicos, dentre outros, foram restringidos do acesso aos benefícios oriundos das ferramentas eletrônicas. Um dos segmentos afetados nesse processo de atualização cultural tecnológica foram os professores e discentes do ensino público do Brasil, em consequência de questões como a grande descentralização político-institucional e a enorme heterogeneidade regional.

Dessa forma, a partir da década de 90 o governo federal passou a investir em

programas sociais que possibilitassem uma maior propagação das ferramentas digitais no dia a dia escolar. Nesse sentido, em 1997 por meio da portaria nº 522/MEC, foi criado o Programa Nacional de Informática na Educação – ProInfo, promovendo o uso de tecnologias com finalidades pedagógicas ao ensino público brasileiro.

No ano de 2007, em um contexto tecnológico mais avançado, momento em que os dispositivos digitais estavam ainda mais imprescindíveis dentre os diversos espaços sociais, foi percebida uma demanda maior de inclusão tecnológica. Desta feita, por meio do decreto nº 6.300, a difusão da educação por meio de uma perspectiva tecnológica foi ampliada.

A partir da percepção do governo federal para a utilização da tecnologia como aliado pedagógico no espaço educacional, foram avaliadas estratégias para se obter um maior aproveitamento dos discentes por meio das ferramentas digitais. Assim, foi pensado na inserção do Linux Educacional (LE), objetivando potencializar o uso das tecnologias educacionais, como forma de assegurar ensino, inclusão digital, e até mesmo, inserção dentre os espaços sociais.

O LE é uma plataforma que trata da ampliação das áreas disciplinares que a educação brasileira comporta, ou seja, todas as disciplinas possuem um suporte pré-instalado dentro do sistema ou disposto em repositórios públicos. Especificamente para as escolas, dentro desta política pública de inclusão digital.

Após o entendimento da importância das tecnologias sobre o viés educacional, Gladcheff (2001) ressalta a relevância do envolvimento das ferramentas digitais para além dos laboratórios de informática, entendendo esses dispositivos como parte de todas as disciplinas, numa abordagem interdisciplinar.

Desta feita, este trabalho acadêmico pretende avaliar, a partir de subsídios da Interação Humano-Computador – IHC, a ferramenta GCompris, pertencente à biblioteca de matemática do LE, como mecanismo nos processos formativos de uma turma do ensino fundamental, na disciplina de matemática, em uma escola pública do município de Castanhal, Pará.

1.1 JUSTIFICATIVA

De acordo com informações do *Education at a Glance: OECD Indicators* (2014), principal fonte de informações relevantes e precisas sobre o estado da educação ao redor do mundo, no Brasil, 19% dos gastos públicos são voltados para as áreas educacionais. Do Produto Interno Bruto (PIB) são destinados em média 6,1% ao desenvolvimento educacional nacional.

Segundo o OECD Indicators (2014), esses valores quando comparados aos indicadores mundiais, chegam a ser maiores, a média mundial de destinação do PIB é 5,6%. No entanto, parte desse fluxo monetário está sendo utilizado em ações ou programas educacionais com poucos retornos e impactos sociais. Por esse motivo esta investigação busca avaliar a qualidade educacional no processo de ensino e aprendizagem de uma turma do ensino fundamental no ensino de matemática, por meio de análises sobre a IHC e resultados da plataforma Linux Educacional, ferramenta oriunda do governo federal.

1.2 OBJETIVOS

O objetivo desta monografia está em relacionado a analisar a ferramenta GCompris, no contexto do ensino e aprendizagem da matemática com uma turma do 5° ano do ensino fundamental de uma escola pública de Castanhal/PA.

Os objetivos específicos abordados neste trabalho são apresentados a seguir:

- Descrever a estrutura tecnológica da escola investigada;
- Desenvolver um perfil social-tecnológico dos discentes investigados;
- Avaliar o desempenho de atividades matemáticas por meio do uso do GCompris;
- Exibir os resultados da IHC da ferramenta GCompris, a partir da avaliação discente.

1.3 ESTRUTURA DO TRABALHO

Após a seção de introdução, temos a seção II sobre “TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS”, em que serão apresentados os conceitos e discussões sobre informática educativa, os desafios e vantagens da associação da tecnologia na educação, além de elucidar o desenvolvimento do indivíduo em um ambiente de aprendizagem tecnológico.

Em seguida, a seção III, referente à “INTERAÇÃO HUMANO-COMPUTADOR”, abordando a IHC e suas conceituações. Pontuam-se as especificidades das avaliações de usabilidade e quais foram utilizadas nesta pesquisa.

Na seção IV será apresentado “*SOFTWARE* EDUCACIONAL GCOMPRIS”, pontuando as questões gerais dessa ferramenta educacional, apontando de forma breve a atividade utilizada nessa pesquisa.

Na seção V, apresentaremos “TRABALHOS CORRELATOS À PESQUISA”, relacionando pesquisas similares e desvelando sobre as peculiaridades deste trabalho. Na

seção VI, a “METODOLOGIA”, mostraremos o passo a passo do desenvolvimento desta pesquisa; bem como os “PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS”.

A seção VII contém os “RESULTADOS” da pesquisa, sendo divididos em dois grupos chamados de “DOCENTE” e “DISCENTES”. O primeiro elucida uma visão do educador sobre a temática desta investigação, e o segundo, com uma visão do educando sobre o *software* apresentado e suas contribuições, seguido das “CONSIDERAÇÕES FINAIS” e “REFERÊNCIAS”.

II TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS

Nesta seção, apresentaremos as vantagens da utilização da informática no ambiente escolar, bem como uma breve apresentação dos desafios oriundos da realidade brasileira. Desvelando ainda sobre o desenvolvimento dos indivíduos em ambiente de aprendizagem tecnológico, a partir da visão de Vygotsky.

2.1 INFORMÁTICA EDUCATIVA

Não se pode restringir as discussões sobre a área pedagógica, sendo assim faz-se necessário apresentar o conceito desvelado por alguns autores sobre informática educativa, definição intimamente relacionada a discussão desta seção. Discussão imprescindível, visto que para delinear um panorama a respeito das contribuições, vantagens e, até mesmo, desvantagens da utilização de equipamentos digitais dentre os processos formativos educacionais, deve-se entender a definição de informática educativa.

Nesse sentido, Mercado (2002) apresenta essa ciência como uma área científica que possui finalidade de pesquisar sobre o uso de equipamentos e procedimentos da área de processamento de dados no desenvolvimento das capacidades do ser humano, visando à sua melhor integração individual e social.

A partir dessa conceituação, é válido desvelar sobre informática educativa a partir de dois aspectos oriundos do momento de implantação no contexto escolar. O primeiro é o ensino da informática, enquanto disciplina no currículo escolar. O segundo, é a informática auxiliando o aprendizado das demais ciências, dessa forma seria utilizado recursos computacionais para o desenvolvimento de atividades educacionais.

O ensino de conteúdos relativos a informática e sua operacionalização é o mais simples dentre os dois aspectos acima citados, uma vez que para a ministração dessas disciplinas sobre sistemas operacionais, sistemas computacionais, processamento de dados, redes de computadores, entre outras, são realizados contratação de profissionais da ciência da computação e, geralmente, criado uma infraestrutura mínima com laboratórios que possuem recursos computacionais necessários para os repasses de conhecimentos.

O segundo aspecto, a informática enquanto ferramenta auxiliar no aprendizado de outras ciências, com certeza possui uma maior complexidade. Visto que o dispositivo digital não substitui o professor, mas o auxilia. No entanto, essas tecnologias requerem um domínio desse profissional da educação. A respeito dessa questão Cortella (1995, p. 34):

> (...) a presença isolada e desarticulada dos computadores na escola não é, jamais, sinal de qualidade de ensino; mal comparando, a existência de alguns aparelhos ultramodernos de tomografia e ressonância magnética em determinado hospital ou rede de saúde não expressa, por si só, a qualidade geral do serviço prestado à população. É necessário estarmos muito alertas para o risco da transformação dos computadores no bezerro de ouro â ser adorado em Educação.

2.1.1 Desafios na associação de Tecnologia na Educação

Quando se fala em incluir ou adaptar as tecnologias para realidade dos processos formativos educacionais, ambiente escolar e, até mesmo, inserir esses novos conteúdos a respeito de novas ferramentas digitais para as metodologias de ensino-aprendizagem dos docentes, deve-se pensar nas peculiaridades de um país com características continentais, caso do Brasil.

Dessa forma, o Brasil por possui uma grande diversidade regional, cultural, políticas, enormes desigualdades sociais, entre outras diferenças, exigindo um pensar sobre um modelo de incorporação de recursos tecnológicos na educação que atenda as especificidades desse país. Não se pode pensar em um modelo único, como em outros países, mas em propostas que atendam aos interesses e necessidades de cada região ou comunidade (BRASIL, 1998).

As experiências da utilização e inserção das tecnologias no dia a dia escolar devem ser analisadas e, em determinados casos, repensadas. Visto que o ambiente escolar é entendido como espaço de construção do conhecimento e de socialização do saber, local de discussão, fortalecimento de criticidade, troca de experiências e de estruturação de uma sociedade “saudável”.

Dessa forma, torna-se imprescindível um amplo diálogo com a comunidade escolar, sobre a utilização dos recursos computacionais. Visto que tanto no Brasil como em alguns outros países, as experiências com uso de tecnologias de informação na escola estão apoiadas em uma concepção tradicional de ensino e aprendizagem, o que sustenta a necessidade de discussões para a comunidade opinar como devem ocorrer as interações com essas ferramentas, refletindo ainda para que a incorporação da tecnologia não seja apenas o "antigo" travestido de "moderno" (BRASIL, 1998).

Sobre isso, os pesquisadores de informática educativa são alertados pelo autor Gatti (1993) sobre essas questões, sustentando que somente a presença de novas tecnologias na escola não é suficiente para garantir uma maior qualidade na educação, pois a aparente

modernidade pode mascarar um ensino tradicional baseado na recepção e na memorização de informações.

Outro desafio na associação da Tecnologia na Educação, mas ainda relacionado com os anteriores, diz respeito à tecnologia não ser certeza de qualidade de ensino. Nesse sentido, Moran (1995) afirma que a presença desse aparato tecnológico na sala de aula não garante mudanças na forma de ensinar e aprender. Dessa forma, a tecnologia deve servir para enriquecer o ambiente educacional, propiciando a construção de conhecimentos por meio de uma atuação ativa, crítica e criativa por parte de alunos e professores.

2.1.2 Vantagens da associação da Tecnologia na Educação

A partir dessa compreensão Mercado (2002, p. 9) nos esclarece algumas das atividades que as ferramentas tecnológicas podem proporcionar de forma lúdica e instigante ao cotidiano escolar:

> Com as novas tecnologias pode-se desenvolver um conjunto de atividades com interesse didático-pedagógico, como: intercâmbios de dados científicos e culturais de diversas naturezas; produção de texto em língua estrangeira; elaboração de jornais interescolas, permitindo desenvolvimento de ambientes de aprendizagem centrados na atividade dos alunos, na importância da interação social e no desenvolvimento de um espírito de colaboração e de autonomia nos alunos.

Desta feita, compreende-se as tecnologias como ferramenta que proporciona novas possibilidades ao âmbito educacional. Possibilitando novas metodologias de ensinos, instiga os educandos por meio de didáticas mais próximas do cotidiano social, gera maior acessibilidade dentre os ambientes de aprendizagem. Dessa forma, oportuniza a democratização do conhecimento, sobre diferentes áreas de pesquisa e diálogos.

Nesse sentido, dentro do diálogo sobre democratização do conhecimento como forma de vantagem da associação da tecnologia na educação, quando o professor possui uma postura de apto a essas novas realidades sociais, ainda se afirma nos ditos de Mercado (2002, p. 10):

> Com as Novas Tecnologias de Informação abrem-se novas possibilidades à educação, exigindo uma nova postura do professor. Com a utilização de redes telemáticas na educação, pode-se obter informação em fontes, como centro de pesquisa, Universidades, bibliotecas, permitindo trabalhos em parceria com diferentes escolas; conexão com alunos e professores a qualquer hora e local, favorecendo o desenvolvimento de trabalhos com troca de informações entre escolas, estado e países, através de cartas, contos,

permitindo que o professor trabalhe melhor o desenvolvimento.

2.1.3 Desenvolvimento do indivíduo em um ambiente de aprendizagem tecnológico

A partir da discussão já apresentada, onde a tecnologia se perpetua como protagonista nos mais diferentes espaços sociais, a área da educação não pode se abster dessa temática. Dessa forma, pensar a tecnologia como facilitadora da no processo educacional impacta de forma considerável na construção do indivíduo.

Nesse sentido, Vygotsky defende que o contexto interfere diretamente no desenvolvimento do indivíduo. Desta feita, nesse cenário atual, mais moderno, as tecnologias se apresentam como uma ferramenta que pode impulsionar o desenvolvimento por parte do aluno no que tange o seu desenvolvimento profissional e pessoal.

Sobre esse desenvolvimento do indivíduo, etapa onde ocorreram às coletas dessa investigação, Vygotsky (1987) por meio de sua teoria sócio-histórico-cultural, defende enquanto algo diretamente ligado às interações entre o homem e a sociedade, cultura e sua história de vida, incluindo ainda as situações de aprendizagem e das várias influências externas ao indivíduo.

A partir disso, podemos compreender que o indivíduo se desenvolve a partir de interações com o meio e com os demais sujeitos sociais. Nesse sentido, vai se construindo, sofrendo interferências, em um processo formativo contínuo. Sobre isso, Richit (2004, p. 7-8) nos esclarece:

> Nesta perspectiva, a interferência da escola faz-se necessária no sentido de oferecer ao aluno oportunidades significativas de construção de conhecimentos e valores que estão atrelados à atual conjuntura social e, principalmente, promovendo a utilização das tecnologias informáticas como instrumentos auxiliares à prática pedagógica com o objetivo de promover interação, cooperação, comunicação e motivação a fim de diversificar e potencializar as relações inter e intrapessoais mediante situações mediatizadas, que venham a dar um novo significado ao processo de aprendizagem. Isto é, as relações entre sujeitos e, entre sujeitos e tecnologias colabora para a estruturação do conhecimento do grupo que a utiliza, bem como para o desenvolvimento desses sujeitos, o que caracteriza o coletivo seres humanos com mídias.

A partir dessa compreensão, pode se fortalecer a ideia de as tecnologias serem novos aliados para a construção de uma educação mais lúdica, instigante e atual, aproximando-se dos educandos. Possibilitando assim mais informações, de um jeito mais simples, rápido, favorecendo o espaço escolar.

Sobre as mudanças no cenário educacional, um importante pesquisador desvela sobre o pensamento de Vygotsky sobre como adequar a educação às mudanças. De acordo com Richit (2004) as concepções de aprendizado e desenvolvimento de Vygotsky defendem que os processos que possibilitam o aprendizado e desenvolvimento devem ser repensados adequando-se às novas condições do contexto social.

Outrora, o principal mecanismo propulsor do desenvolvimento social, intelectual e cultural dos indivíduos era a linguagem e a escrita. Na atualidade os sistemas simbólicos digitais têm gerado um novo marco histórico composto pela transformação e potencialização dos processos de transmissão de informação e construção do conhecimento. Nesse sentido, não podemos limitar a educação às ferramentas passadas, mas repensar todo o processo no sentido de aprimorar os processos educacionais.

Em toda a trajetória teórica de Vygotsky podemos observar a defesa da influência do meio sobre o desenvolvimento do indivíduo, por meio da mediação de instrumentos e signos que internalizam as atividades e comportamentos sócio históricos e culturais.

Dessa forma, o desenvolvimento acontece por meio de interações sociais, e é por meio das novas tecnologias que as novas relações sociais têm se constituído. Nesse sentido, o mais coerente é os processos educacionais permitirem o acesso das tecnologias nesse cenário.

III INTERAÇÃO HUMANO COMPUTADOR

A partir da intensa modernização das tecnologias de informação e das mídias, cada vez mais surgem novos dispositivos digitais, programas, aplicações, entre outras ferramentas. Contudo, nem todas as invenções conseguem ser bem aceitas pelos usuários. Desta feita, emerge uma ciência com a expertise de discutir os processos referentes a aceitação dessas tecnologias.

Esta pesquisa se limita a apresentar a IHC a partir de uma discussão sobre software, dessa forma podemos adentrar a partir de um viés que apresenta os atributos de qualidade dessas aplicações, sistemas, dentre outros, como algo imprescindível a aceitação dos usuários.

Os autores Hewett et al. (1996) nos apresentam a IHC como uma ciência que pode promover a "concepção, avaliação e implementação de sistemas de computação interativos para uso humano e com o estudo dos principais fenômenos que os cercam". Nesse sentido, podemos identificar a relevância dessa ciência frente ao contexto tecnologia atual, sobretudo enquanto ferramenta que vislumbra assegurar a qualidade desses softwares.

Contudo, a perspectiva desse campo de estudo e investigação não pode se limitar a qualidade, no sentido de questionar sobre o desempenho de funções ou demais áreas técnicas, mas, sobretudo, promover a facilitação das relações interativas dos sujeitos frente aos espaços tecnológicos e midiáticos. Principalmente, quando relacionamos essas interações às ferramentas tecnológicas atuais, que surgem com cunho de entretenimento para alcançar determinado objetivo, como os programas educacionais, entre outros.

A grande peculiaridade e expansão dessa ciência se deu por ter buscado atender diretamente as necessidades e evoluções dos usuários. Em relação a essa ideia, Canny (2006) contribui que a Interação Humano-Computador se expandiu de maneira que pudesse abranger "o design centrado no usuário", possibilitando avaliar ainda o desenvolvimento de conceito, evolução do design e do campo após o produto lançado.

Desta feita, estudiosos e organizações se aprofundaram nessa discussão sobre a qualidade de softwares e demais aplicações. Em relação a esse tema, a *International Standard Organization* - ISO 9126-1, traduzida para o português na NBR13596, após estudos e análises, apresenta conceitos sobre qualidades de software, dentre os vários, podemos citar os mais relevantes a essa pesquisa acadêmica: Funcionalidade; Usabilidade; Amigabilidade; e Interatividade.

Sobre a funcionalidade, é a verificação se as funções da aplicação estão em consonância com o objetivo para qual o software foi idealizado. A usabilidade, é a parte

envolvida na verificação de quanto o usuário pode utilizar a tecnologia desenvolvida, se é fácil chegar às funções.

A interatividade é uma medida de potencial da mídia, onde verifica se a aplicação permite que o usuário exerça influência sobre o conteúdo. A amigabilidade, diz respeito à facilidade de uso e de diálogo estabelecido com o usuário.

Nos aprofundamos na discussão sobre usabilidade, utilizamos da experiência de Jakob Nielsen, para abordas as especificidades dessa atribuição de qualidade. Nielsen, é um pesquisador referência nas pesquisas sobre questões referentes a usabilidade. De acordo com Nielsen (2012) a usabilidade é um atributo de qualidade que avalia quão fácil uma interface é de usar, ou a medida de qualidade da experiência de um usuário ao interagir com um produto ou um sistema.

Dessa forma, no sentido de promover a autonomia e a satisfação ao longo da interação do usuário com a aplicação, Nielsen (2012) definiu a usabilidade de um sistema a partir de alguns componentes de qualidade:

- Aprendizagem (*Learnability*): deve ser fácil de utilizar possibilitando que o usuário realize tarefas básicas no primeiro contato com o design;
- Eficiência (*Efficiency*): deve ser eficiente de forma que o usuário possa realizar tarefas com rapidez, uma vez que já aprenderam o sistema;
- Memorização (*Memorability*): deve ser de fácil memorização, uma vez que os usuários voltem a utilizar o sistema, depois de um tempo sem usá-lo e não precisar reaprender a utilizar o sistema;
- Erros (*Errors*): o sistema deve ter poucos erros, principalmente erros graves, para que os usuários possam repará-los facilmente enquanto utilizam o sistema;
- Satisfação (*Satisfaction*): deve ser agradável de utilizar resultando na satisfação do usuário para com o sistema.

3.1 AVALIAÇÕES DE USABILIDADE

A partir da compreensão que a usabilidade tem o objetivo de promover a autonomia e a satisfação ao longo da interação do usuário com a aplicação, foi pensado métodos que possam avaliar a usabilidade empregada a determinados softwares, aplicações, dentre outros. De acordo com a literatura, existem vários métodos de avaliação de usabilidade, a depender dos objetivos da avaliação.

No caso do teste de usabilidade, este é considerado uma ferramenta de pesquisa, e sua aplicação podem variar entre simples estudos qualitativos informais, a até testes mais complexos. Contudo, de acordo com Abreu (2010), dependerá dos objetivos estabelecidos, recursos empregados e tempo necessário para a realização da avaliação, possibilitando várias abordagens de teste para serem utilizadas.

Desta feita, entendemos que as avaliações devem atender as especificidades da busca que está sendo feita. Nesse sentido, a seguir demonstraremos alguns tipos de avaliações de usabilidade:

Avaliação Heurística

De acordo com Cybis (2013), a avaliação heurística deve ser aplicada por especialistas que com o objetivo de analisar um produto ou sistema e apontar os problemas que podem ser encontrados pelos usuários. Desta feita, a qualidade da interface e o resultado da avaliação dependerá da habilidade dos avaliadores e de seus conhecimentos sobre a usabilidade e seus desdobramentos.

Checklist

O autor Cybis (2013) nos afirma que o *checklist* são análises baseadas em listas de verificação previamente feitas. Geralmente, são aplicadas por profissionais, como programadores ou analistas. Não precisam ser necessariamente especialistas em observação de problemas em interfaces. Nesta técnica, a qualidade da ferramenta utilizada tem fator determinante no resultado da avaliação.

Percurso Cognitivo ou *Cognitive Walkthrough*

Os autores Hollingsed e Novick (2007) apresentam esse tipo de avaliação, enquanto um método analítico de inspeção que avalia a facilidade de aprendizagem de uma interface por exploração. Possui duas fases, a preparatória e de análise. Os avaliadores definem as tarefas a serem analisadas e adotam a visão do usuário para percorrê-las.

3.1.1 Questionários e entrevistas

Essa forma de avaliação foi uma das escolhidas para subsidiar essa pesquisa acadêmica. Visto que os autores Prates e Barbosa (2003) explicitam que essa forma de avaliação é umas das mais utilizadas, sobretudo para obtenção de opinião de usuários. Essa avaliação busca compreender as ações dos usuários, quanto a utilização do sistema e possibilita avaliar a satisfação e percepção de uso. Dessa forma, pode-se coletar informações como perfil e a opinião pessoal do usuário sobre a experiência de uso do sistema e suas sugestões.

3.1.2 Teste de usabilidade/ensaio de interação

Esse tipo de avaliação possui como peculiaridade colocar o usuário em observação e monitoramento por um avaliador, no momento em que utiliza o sistema. A partir dessa definição, também utilizamos essa forma de avaliação para a obtenção de dados dessa investigação acadêmica. O modo de aplicação dos testes varia de acordo com os resultados que se pretende alcançar. Os ambientes em que acontecem as pesquisas são controlados por especialistas que podem identificar problemas no sistema (PRATES & BARBOSA, 2003; CYBIS, 2003).

IV SOFTWARE EDUCACIONAL GCOMPRIS

O GCompris é um software projetado especificamente para a educação de crianças na faixa etária de 2 (dois) a 10 (dez) anos de idade. Essa ferramenta educativa faz parte do pacote Linux Educacional. O GCompris oferece cerca de 100 (cem) atividades para o público infantil, incluindo conteúdos voltados à matemática (alvo dessa pesquisa), temáticas à ciências biológicas, português, matemática, geografia, artes, entre outros.

Para além, também possuem atividades que possuem o objetivo de auxiliar as crianças a aprenderem sobre periféricos de computador, alfabetos, cores e formas. Oferecendo ainda, jogos úteis como xadrez, jogo da velha, memória e carrasco (CAVALCANTI, FERREIRA, 2013)

Esse software educacional foi desenvolvido no ano 2000 pelo francês Bruno Coudoin, o qual ainda lidera o projeto na atualidade. O projeto emerge a partir da necessidade de desenvolver um software educativo de qualidade para plataforma Linux. Segundo o seu mentor, a palavra "GCompris" é um trocadilho fonético, sonoro, com o termo "J'ai compris", ou "Eu compreendo" em francês. (OLIVEIRA, 2016)

O GCompris é um software livre com o código-fonte aberto, isso faz com que o ele possa ser estudado e melhorado pelos seus usuários para atender as suas necessidades educacionais. Este tipo de software geralmente é gratuito, devendo-se assinalar o erro de muitos que confundem software livre com gratuidade (RAABE, 2018).

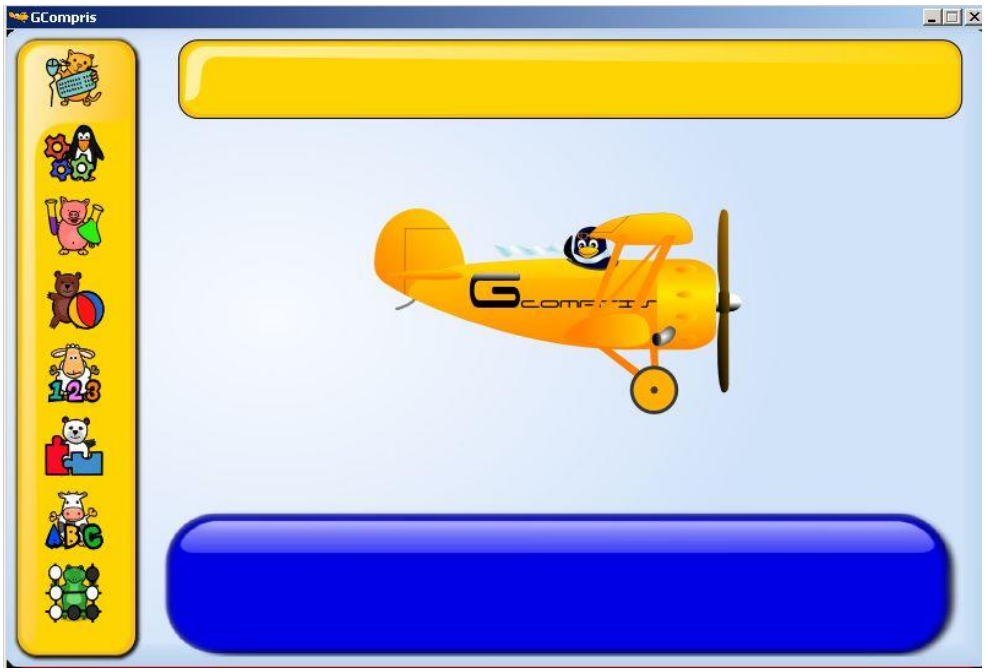
No Brasil, várias escolas fazem uso do sistema, destacando a sua inserção na distribuição Linux Educacional que é apoiada pelo MEC. Como resultado deste projeto, o GCompris foi incorporado ao projeto Licença Pública Geral (GNU), considerado como um “tesouro do mundo” pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura – UNESCO, e premiado como melhor software educativo pela Open Trophy at Soissons. Este é um dos softwares educacionais mais conhecidos, principalmente entre as comunidades adeptas ao uso de softwares livres. (DA SILVA COELHO, PEREIRA, 2018)

Atualmente, o Gcompris permanece direcionado ao público infantil e está disponível em mais de 50 idiomas. Possuindo cerca de 80 (oitenta) aplicativos que estão divididos em categorias, como descoberta do computador (teclado, mouse, touchscreen), leitura (letras, palavras, prática de leitura, digitação de texto), aritmética (operação com números, memorização de tabelas, enumeração, tabelas de entrada dupla), ciências (controle do canal, ciclo da água, energia renovável), geografia (países, regiões, cultura), jogos (xadrez, memória,

ligue 4, forca, jogo da velha) e outros (cores, formas, Braille, aprenda a dizer as horas). (CAVALCANTI, FERREIRA, 2013)

A partir das Figuras 1 e 2, pode se observar a clareza, intuitividade e usabilidade do Gcompris. Na parte inferior da tela, encontram-se botões que permitem sair, ver os créditos, configurar o programa e obter ajuda. No lado esquerdo, apresenta ícones para cada categoria de jogo. Durante a interação com o sistema, quando é sobreposto a seta em cada ícone, surge uma breve explicação de forma escrita e apresentada na seção azul da tela. Estimulando as crianças a treinar a leitura. (CAVALCANTI, FERREIRA, 2013)

Figura 1 – Menu do GCompris



Fonte: autora.

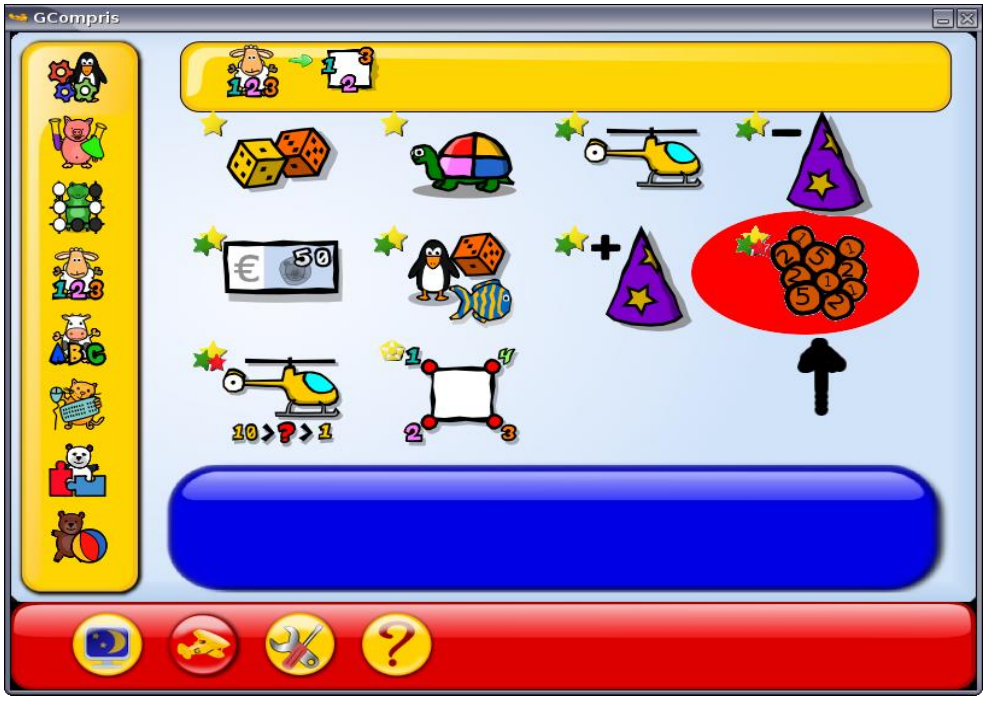
Figura 2 – Atividades de matemática

Fonte: autora.

De acordo com o Parâmetro Curricular Nacional (PCN), as atividades numéricas são importantes para que os alunos do ensino fundamental aprendam a assimilar os conteúdos, percebendo diversas categorias numéricas tais como, números naturais, números inteiros positivos e negativos e números irracionais. Assim, torna-se possível o contato com as operações básicas e ampliação de seus conhecimentos sobre a importância dos números para resolver os problemas enfrentados no dia a dia. (GULO et. al, p.261)

A seção de matemática do Gcompris possui uma boa quantidade de atividades divididas em contagem, aritmética e geometria. Nessa pesquisa acadêmica, foi utilizado o game que contextualiza a matemática juntamente ao sistema monetário no cotidiano.

Figura 3 – Jogo do dinheiro



Fonte: autora.

Figura 4 – Iniciando o jogo do dinheiro

Fonte: autora.

A partir da Figura 3, pode-se observar a interface e funcionalidade desse game. O jogo do dinheiro objetiva trabalhar o sistema monetário, a partir dessa atividade os alunos poderão relacionar a quantidade de moedas necessárias para formar o valor exato dos itens que estão sendo apresentadas, para poder comprá-los. Este jogo trabalha nas crianças habilidades como raciocínio lógico e somas com uso de dinheiro.

Neste jogo é possível perceber que há níveis de dificuldades, variando de nível de 01 (um) a 05 (cinco), a fase muda cada vez que o aluno vai acertando o preço do item, como na Figura 4. Para iniciar o jogo é necessário que usuário selecione as moedas correspondentes ao valor do item, clicando com o botão direito em cima da moeda. Quando selecionada, ela se desloca para a parte superior da tela, caso não seja a moeda correta é possível trocá-la clicando com o botão direito na moeda que está na parte superior, assim ela retornará para a parte inferior novamente. Assim que o aluno acerta o valor do item, logo é apresentado o próximo item.

A partir das estratégias disponibilizadas por esse software, pesquisas recentes mostram que o professor usufruindo de ferramentas, como o GCompris, possui um potencial maior para instaurar o modo colaborativo como essência educativa. Assim, é possibilitando uma fluência digital, bem como a facilitação para assimilar os conteúdos escolares de forma mais fácil. (MACEDO, 2011)

V TRABALHOS CORRELATOS À PESQUISA

Nesta seção, apresentaremos os trabalhos que nortearam esta pesquisa, bem como explicitar suas peculiaridades e contribuições a este trabalho acadêmico. Possibilitando perceber os elementos pelos quais esta pesquisa se caracteriza.

5.1 LINUX EDUCACIONAL NA PERSPECTIVA DA GEOGRAFIA

O primeiro trabalho relacionado a esta pesquisa é a monografia intitulada "Análise da Melhoria do Aprendizado Através da TIC: Uma Experiência Usando Linux Educacional no Ensino Fundamental Direcionado à Disciplina Geografia" (GUIM, 2012).

Nessa pesquisa é apresentada uma análise a partir da experiência de uma turma de alunos do ensino fundamental I com o Linux Educacional 3.0, abordando o conteúdo de geografia. Durante o processo de construção do trabalho foram realizadas atividades, juntamente com o educador responsável da turma, para uma análise da aprendizagem dos discentes, e também foram utilizados questionários para o levantamento de dados. Ao final do trabalho constatou-se, por meio dos índices, que houve uma taxa significativa na melhoria do aprendizado, com resultados relevantes.

5.2 *SOFTWARE* EDUCACIONAL NA PERSPECTIVA DA MATEMÁTICA

O segundo trabalho a ser analisado foi o artigo intitulado "A Análise de um Software Educativo na Consolidação da Aprendizagem da Matemática" (LAURENTINO et. al, 2011). A investigação apresenta uma análise do impacto da difusão das novas tecnologias no cotidiano de educandos do ensino fundamental de uma escola pública, nas séries do 7º e 8º anos.

Esse trabalho utilizou o software educativo "Tux Of Math Command", como alternativa pedagógica na disciplina de matemática. Por meio das análises pôde-se concluir que os alunos melhoraram sua capacidade lógica, além de aprimorar a agilidade na resolução de operações, melhorando também, o poder de interpretação, desses. Constatou-se ainda, uma melhora na capacidade de interpretação de números positivos e negativos, além de melhoria no entendimento das quatro operações matemáticas.

5.3 *SOFTWARE* EDUCACIONAL COMO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO

A terceira pesquisa selecionada foi a dissertação: “Um Instrumento de Avalição de Qualidade para Software Educacional de Matemática” (GLADCHEFF, 2001). O trabalho apresenta uma proposta de um instrumento de avaliação de qualidade para softwares educacionais de matemática direcionados ao ensino fundamental.

Este instrumento foi desenvolvido por meio de questionários baseados tanto em aspectos técnicos de qualidade (funcionalidade, usabilidade, confiabilidade, eficiência, manuntenibilidade e portabilidade), como em aspectos educacionais (pedagógicos, psicopedagógicos, socioculturais, cognitivos, lúdicos). Utilizou módulos de avaliação específicos no instrumento ao tipo de software educacional a ser avaliado, objetivando, por meio da avaliação do software educacional realizada, o reconhecimento da aplicabilidade um produto que pudesse vir a ter dentro dos objetivos projetados.

5.4 AS PESQUISAS: PERSPECTIVAS E CONTRAPONTO

As três pesquisas relatam a utilização de softwares educativos, no entanto, a primeira investigação destaca-se pela peculiaridade de observar uma plataforma livre, voltada aos discentes do ensino fundamental, como mecanismo pedagógico no processo de ensino e aprendizagem. Nesse estudo ocorre uma análise da ferramenta Linux Educacional, diante do aprendizado da disciplina de geografia, revelando os benefícios da utilização em âmbito escolar dessa ferramenta.

A segunda pesquisa diz respeito ao uso da tecnologia como instrumento de ensino, por meio de um jogo educativo para a disciplina de matemática. Os resultados obtidos foram relevantes com relação ao processo cognitivo dos alunos.

Já o terceiro trabalho, além de buscar informações sobre o processo de ensino e aprendizagem de discentes do ensino fundamental via softwares educativos, destaca-se por fazer uma avaliação de qualidade da ferramenta utilizada e ainda propôs um instrumento para realizar tais avaliações.

Diante das especificidades das investigações acima, evidenciam-se as relevantes contribuições que o presente estudo poderá promover à comunidade científica, segmentos sociais e educacionais. Esta proposta de pesquisa diferencia-se das demais, buscando os dados que relacionam a utilização desse mecanismo disponibilizado pelo governo federal com a realidade tecnológica de uma escola pública paraense, situada no município de Castanhal-PA, lócus da investigação.

VI METODOLOGIA

Nesta seção apresentaremos o *lócus* da pesquisa, proporcionando ao leitor uma melhor compreensão do contexto no qual a cidade está situada, desvelando sobre a estrutura de tecnologias educacionais do município, bem como, detalhando a escola onde foi realizada a nossa pesquisa acadêmica.

Apresentaremos, também, o protocolo de testes, discutindo sobre o passo a passo que foi utilizado para obter informações durante a coleta de dados, e proporcionando um diálogo sobre a aplicação e relevância do questionário empregado.

6.1 PÚBLICO-ALVO

Essa pesquisa acadêmica foi realizada ao longo de um mês, em uma escola municipal da cidade de Castanhal, munícipio paraense localizado na região nordeste do estado, a 68 (sessenta e oito) quilômetros da capital. Esse município possui cerca de 200 (duzentos) mil habitantes, constituindo a sexta cidade mais populosa do Pará (IBGE, 2017).

A cidade, sede desta investigação, possui 79 unidades escolares públicas, e, de acordo com Prof. Elisson Silva, atual coordenador do Núcleo Tecnológico de Castanhal – NTM, o município conta com 50 (cinquenta) escolas cadastradas nos programas de fomento do NTM e com alguma estrutura de tecnologia. No entanto, apenas 25 (vinte e cinco) estão com um Laboratório de Informática Educativa (LIED) em pleno funcionamento.

Dentro dessa perspectiva de 25 (vinte e cinco) escolas com LIEDs em atividade, foi escolhida a Escola Municipal de Ensino Fundamental Madre Maria Viganó, situada na zona urbana do município de Castanhal, visto que seria suficiente para discutir sobre esse tema. A escolha dessa instituição deu-se por motivos de grande aceitabilidade por parte da direção, e por possuírem programas pedagógicos que incentivam o uso de ferramentas tecnológicas, sobretudo relacionando com as disciplinas de sala de aula com as questões do cotidiano.

De acordo com a coordenação da escola, essa instituição, local de desenvolvimento da pesquisa e coleta de dados, possui 1.130 (mil cento e trinta) alunos matriculados, uma média de 5% do total de estudantes da Rede Municipal de ensino. Há 113 (cento e treze) funcionários, 11 (onze) salas de aula, 01 (uma) sala de professores, 01 (uma) sala de diretoria, 01 (um) auditório, 01 (uma) sala de recursos multifuncionais para Atendimento Educacional Especializado – AEE, 01 (uma) quadra de esportes, 01 (uma) sala de leitura, 01 (um) banheiro adequado a alunos com deficiência ou mobilidade reduzida, dependências e vias adequadas a

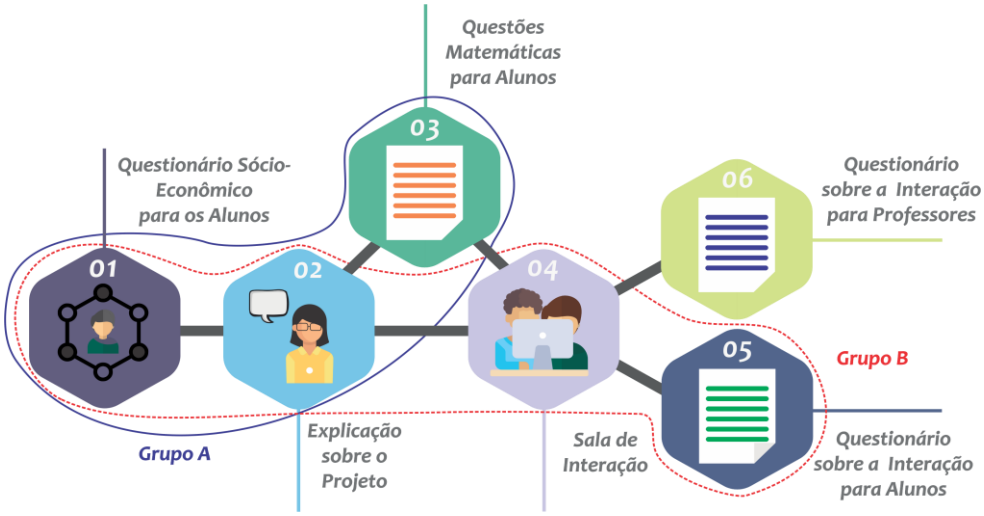
alunos com deficiência ou mobilidade reduzida, e 01 (um) laboratório de informática, entre outros espaços.

Por sua vez o laboratório de informática, espaço onde ocorreram as atividades e coletas, com 18 (dezoito) microcomputadores, todos possuindo a plataforma Linux Educacional. O laboratório é equipado com 01 (uma) central de ar condicionado, 20 (vinte) cadeiras, uma caixa de suítes e cabos de par trançado (internet), 01 (um) quadro magnético, 01 (um) apagador, 02 (duas) mesas grandes que comportam os computadores, 01 (uma) mesa de professor e um 01 (um) Datashow.

6.2 PROTOCOLO DE TESTES

As atividades e coletas de dados foram realizadas com o 5º ano do ensino fundamental, com discentes na faixa etária de 9 (nove) a 15 (quinze) anos. Com esse público, buscaram-se desenvolver atividades de cunho tecnológico em paralelo à disciplina de matemática, tendo como intuito desmistificar junto a esse público as grandes dificuldades da matemática, mostrando como essa disciplina pode ser facilmente associada às experiências de jogos e do cotidiano.

Figura 5 – Protocolo de testes



Fonte: autora.

A atividade de coleta adotou o seguinte roteiro: a turma do 5º ano do fundamental, com uma média de 30 discentes, foi dividida em 02 (dois) grupos de forma aleatória, G01 e G02. O grupo G01 foi formado por discentes que realizaram atividades matemáticas em sala

de aula convencional, com folha impressa, canetas e lápis. O grupo G02 foi o selecionado para ter a experiência na utilização de atividades matemáticas via software educacional GCompris. Ambos os grupos tiveram um roteiro pré-definido de atividades matemáticas similares, e com o mesmo tempo de duração, cerca de 30 minutos.

As sequências de avaliação dos grupos foram diferentes, pois os discentes do Grupo G01 foram submetidos a análise do seu desempenho somente após a entrega das atividades. Em contrapartida, os do Grupo G02 foram avaliados durante todos os seus contatos com as atividades matemáticas e com o software, e ao final ainda participaram colaborando com as suas perspectivas e concepções relativas às interações humano computador experimentadas. Por fim, o docente responsável pelo LIED também foi submetido a um questionário.

6.3 QUESTIONÁRIOS APLICADOS

Nesta pesquisa acadêmica foram utilizados 04 (quatro) questionários, sendo eles: perfil usuário docente, software sob a visão docente, perfil usuário discente (Apêndice B) e software sob a visão discente (Apêndice A).

6.3.1 Perfil usuário docente

Neste questionário, o objetivo principal foi identificar informações a respeito do docente responsável pelo LIED da escola pesquisada. Dessa forma, foi questionado a respeito da idade, formação educacional, cidade de residência, entre outras questões que possam interferir na atividade do docente investigado.

6.3.2 Software sob a visão docente

Esse questionário emergiu a partir do auxílio de um instrumento de avaliação da qualidade para software educacional de matemática, defendido pela autora Ana Paula Gladcheff (2001). Nesse sentido, a partir da dissertação de Gladcheff, pudemos adaptar um questionário que atendesse as especificidades da nossa pesquisa.

Assim, pudemos levantar informações sob a visão do docente a respeito da utilização do software, a partir das: características pedagógicas gerais; modalidade exercício e prática; modalidade jogo pedagógico; objetivos do quarto ciclo do ensino fundamental de matemática (PCN).

6.3.3 Perfil usuário discente

Esse questionário (Apêndice B) objetivou ser instrumento de obtenção de informação, a partir do perfil dos discentes. Desta feita, possibilitou identificar os elementos principais que poderiam caracterizar o discente investigado. Assim, foi questionado sobre gênero, faixa etária, cidade de residência, turno o qual está matriculado, renda mensal, formação de núcleo familiar. Ainda, pôde-se investigar sobre a relação desses discentes com as tecnologias, por exemplo: uso do computador, smartphone, redes sociais, entre outros.

6.3.4 Software sob a visão discente

Esse questionário (Apêndice A) objetivou investigar junto aos discentes a experiência que tiveram com o software educacional GCompris. Dessa forma, foi questionada a respeito de informações ligadas a Interação Humano Computador, por exemplo, funcionalidade, satisfação de uso, facilidade, memorização, organização, entre outros.

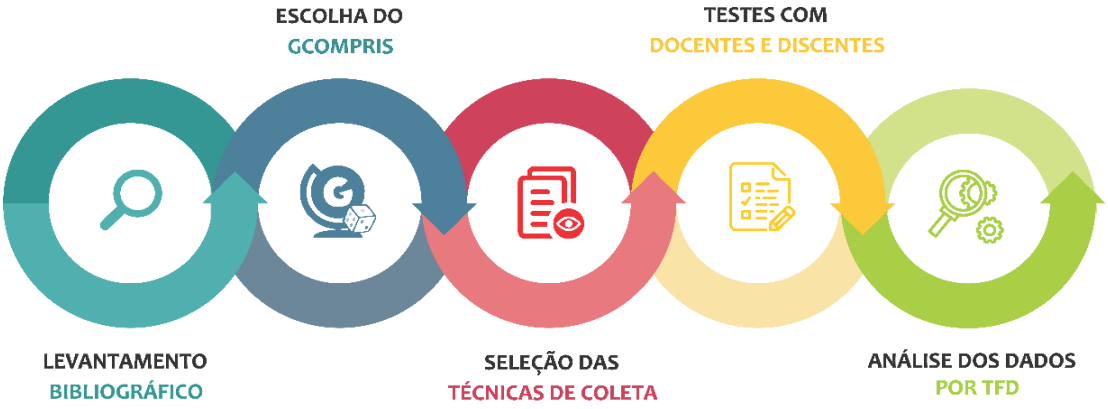
A peculiaridade desse questionário foi a forma de preenchimento das lacunas. Como era voltado a crianças, então, foi utilizada uma escala de emoções, caracterizada por usar *emotions* que variam de muito ruim a muito bom. Ela foi escolhida devido a sua simplicidade na compreensão pelo meio infantil. Segundo por Costa (2005), o uso desses *emotions* possibilita a facilidade na redação de mensagem e estreita os diálogos na interação verbal.

6.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A investigação acadêmica aconteceu em etapas distintas, no entanto, todas com intuito de alcançar o objetivo geral da pesquisa. Dessa forma, na primeira etapa da pesquisa, foi percebida a necessidade de uma revisão bibliográfica do tema em discussão.

Os autores Abreu (2010), Canny (2006), Gladcheff (2001), Nielsen (2012), Vigotsky (1987), entre outros constituem o material consultado. Assim, pôde-se compreender os conceitos relacionados à Educação, Tecnologias Educacionais, a Interação Humano-Computador, Plataforma Linux Educacional, dentre outros aspectos inerentes a esse tipo de pesquisa acadêmica.

Figura 6 – Metodologia



Fonte: autora.

Na segunda etapa, foi verificado a necessidade de fazer um levantamento quanti-qualitativo sobre a utilização do software GCompris, dentro da plataforma Linux Educacional, durante o ensino e aprendizagem da matemática. Para as questões de cunho subjetivo foi utilizada a abordagem qualitativa. Nesse sentido, os autores Gerhardt e Silveira (2009, p. 31) nos auxiliam na compreensão desse tipo de abordagem:

> A pesquisa qualitativa não se preocupa com representatividade numérica, mas, sim, com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, etc. Os pesquisadores que adotam a abordagem qualitativa opõem-se ao pressuposto que defende um modelo único de pesquisa para todas as ciências, já que as ciências sociais têm sua especificidade, o que pressupõe uma metodologia própria.

No entanto, para tratar dos dados numéricos oriundos dos questionários coletados, então, se utilizou uma abordagem quantitativa. Quanto à pesquisa quantitativa, Fonseca (2002, p. 20) faz uma comparação entre os métodos de pesquisa quantitativo e qualitativo, esclarecendo que:

> Diferentemente da pesquisa qualitativa, os resultados da pesquisa quantitativa podem ser quantificados. Como as amostras geralmente são grandes e consideradas representativas da população, os resultados são tomados como se constituíssem um retrato real de toda a população alvo da pesquisa. A pesquisa quantitativa se centra na objetividade. Influenciada pelo positivismo, considera que a realidade só pode ser compreendida com base na análise de dados brutos, recolhidos como auxílio de instrumentos padronizados e neutros. A pesquisa quantitativa recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis, etc.

Dessa forma, pode-se afirmar que, a presente produção acadêmica se utiliza do método quanti-qualitativo para desenvolver a pesquisa. De acordo com Fonseca (2002, p. 22), “a utilização conjunta da pesquisa qualitativa e quantitativa permite recolher mais informações do que se poderia conseguir isoladamente”.

Após o entendimento sobre qual abordagem seria a mais indicada para a essa investigação, na terceira etapa foi feita a seleção da técnica de coleta de dados. Assim, a partir de análises foi identificado que a observação seria o instrumento apropriado para o alcance dos dados desejados, visto que observação é o instrumento básico de coleta de dados nas distintas ciências existentes.

Dessa forma, na pesquisa científica em questão, foi utilizada a modalidade de observação sistemática, também denominada de estruturada, visto que o observador sabe o que buscar e o que precisa dentre o processo de coleta. Para Marconi e Lakatos (2003, p. 193) e Thums (2003, p. 155), há nesse tipo de observação, planejamento de ações direcionadas, podendo ser utilizados instrumentos de coleta como, as anotações, escalas, dispositivos mecânicos, entre outros.

Na quarta etapa da pesquisa, a partir de objetivos distintos, usamos questionários tanto para o docente responsável pelas aulas de informática voltada ao ensino da matemática, quanto para os discentes. Sobre a definição de questionário em pesquisa científica, Gil (2008, p. 121) afirma:

> Pode-se definir questionário como a técnica de investigação composta por um conjunto de questões que são submetidas a pessoas com o propósito de obter informações sobre conhecimentos, crenças, sentimentos, valores, interesses, expectativas, aspirações, temores, comportamento presente ou passado etc.

De acordo com Gil (2008), a utilização de questionário pode viabilizar dados que possam descrever características do público pesquisado. Dessa forma, por meio dessa técnica de coleta, pôde-se verificar junto ao educador qual o posicionamento existente sobre a aplicação da ferramenta a partir de uma concepção pedagógica e tecnológica. Junto aos educandos, pôde-se construir uma avaliação sobre o uso do GCompris, sobre uma perspectiva discente.

Na última etapa foram realizadas as análises dos dados coletados. Para tanto foi utilizada a Teoria Fundamentada em Dados – TFD, seguindo aos princípios da metodologia qualitativa. O autor Charmaz (2009) explica que TFD é uma metodologia de campo que objetiva gerar construtos teóricos que explicam ação no contexto social sob o estudo. O

investigador procura processos que estão acontecendo na cena social, partindo de uma série de hipóteses, que, unidas umas às outras, podem explicar o fenômeno, combinando abordagens indutivas e dedutivas.

VII RESULTADOS

Nesta seção, apresentaremos os resultados alcançados nesta investigação acadêmica. Para isso, dividimos os resultados em docentes e discentes. Dentro do tópico docente abordaremos a visão do educador sobre a utilização das tecnologias no ambiente escolar. No tópico discente, apresentaremos as experiências e resultados dos educandos com às tecnologias investigadas.

7.1 DOCENTE

Neste tópico apresentaremos os resultados referentes às coletas obtidas com o educador investigado nesta pesquisa acadêmica. O quadro abaixo é uma pequena amostra das informações obtidas durante o trabalho.

Quadro 1 - Resumo de resultados sob uma perspectiva docente sobre o software educacional

	POSITIVO	NEGATIVO	JUSTIFICATIVA
LINGUAGEM	X		Linguagem equivalente ao contexto cognitivo dos discentes.
CONTEÚDO		X	O software não se aprofunda de forma suficiente no conteúdo.
INTERAÇÃO	X		Orientações claras e fáceis dadas pelo software sobre a sua forma de utilização.
CONTEXTUALIZAÇÃO	X		O software explora o conhecimento matemático dentro da realidade do aluno.
RESULTADO	X		Proporciona capacidade de avaliar criticamente informações e opiniões que admitem uma análise matemática.

Fonte: Autora.

7.1.1 A respeito das características pedagógicas gerais

Sobre as características pedagógicas gerais do software, foi questionado ao docente da disciplina de matemática, a respeito dos objetivos da utilização do software pesquisado no auxílio da aprendizagem dessa área de conhecimento. A respeito disso o docente afirmou fazer uso dessa ferramenta devido a possibilidade de facilitar o repasse de conteúdos sobre o sistema monetário brasileiro, adição com números decimais, dentre outros assuntos, além de proporcionar maior atratividade às suas aulas.

Durante a coleta de dados foi investigado sobre a existência de um Projeto ou Manual Pedagógico, Plano de ensino ou Proposta Educacional. Em relação a isso, o docente afirmou que o software utilizado em suas aulas possui uma Proposta Educacional, e este dispõe de um conteúdo coerente com os princípios da docência. Segundo o docente, essa ferramenta ainda está totalmente de acordo com a proposta curricular da escola, além de oferecer recursos e simulação de situações que justificam seu uso em sala de aula.

O docente também foi questionado sobre questões relativas a usabilidade e interface do software utilizado. Nesse sentido, foi exposto que o tipo de interface utilizada pelo software é adequado à faixa etária dos sujeitos alvo. As representações das funções são realizadas por ícones, menus, entre outros artifícios fáceis de compreensão.

Dessa forma, as funções são de fácil utilização e as informações contidas são de fácil leitura, além da quantidade de informação fornecida em cada tela estar em consonância com o quantitativo apropriado à faixa etária do público-alvo. Sobre a linguagem do software, o docente informou que essa ferramenta educacional possui uma linguagem sintaticamente homogênea, ou seja, padronizada para a faixa etária do aluno. Declarou ainda, que a interface não apresentou erros de linguagem.

O educador afirmou a existência de saídas claras de emergência, assim o aluno pode deixar um estado não desejado quando escolher de forma errada uma determinada função desse software, não prejudicando o fluxo do diálogo. Além das animações, sons e outras mídias serem agradáveis. As cores são utilizadas com equilíbrio, sendo bem distribuídas afastando a possibilidade de existência de poluição visual.

O docente relatou que a interface dispõe de um “sistema de ajuda”, o qual explica as dúvidas do usuário adequadamente. No entanto, não permite que o aluno recorra ao sistema de ajuda em qualquer tela, além da ajuda não ser apresentada relativa ao ponto onde o aluno encontra dificuldades.

Já com relação aos conceitos propostos pelo software, o educador afirmou que o

software explicita adequadamente os conceitos as quais são voltados. Durante a coleta o docente ministrou os conceitos de adição de números decimais e sistema monetário brasileiro. Com relação a essa temática foi informado que o software possuía quase todos os conceitos que eram necessários a serem trabalhados com a turma. E não foram encontrados conceitos que o educador quisesse omitir durante a ministração dos conteúdos.

Segundo o docente, boa parte dos conceitos utilizados pelo software pode ser relacionado a conteúdos de outras disciplinas, por exemplo, o sistema monetário e a discussão de capital em geografia. Dessa forma, o modo de abordagem dos conceitos permite que os educandos os compreendam de maneira adequada.

E com relação à praticidade, foram perceptíveis os desafios que os educadores enfrentam utilizando esse software. O educador relatou que essa ferramenta não possui a possibilidade de inserção de novos exemplos ou exercícios. Não existe uma versão para ser utilizada em rede. Outro recurso relevante que não existe nesse software é um campo para inserção de sugestões e reclamações advinda dos educadores ou educandos.

7.1.2 A respeito da modalidade exercício e prática

Com relação à modalidade exercício e prática, caracterizada no software, de acordo com o docente, o vocabulário presente está no nível de compreensão do aluno. No entanto, nos momentos necessários, não deixa de ser científico. Relevante enfatizar que o software não utiliza termos iguais com significados diferentes, nem termos diferentes com significados iguais.

Conforme os achados, os conceitos matemáticos definidos pelo software estão corretos e as anotações são adequadas e coerentes com as utilizadas pelo professor em sala de aula. Outro ponto relevante é que o software enfoca todos os passos necessários ao treinamento do assunto a ser trabalhado de acordo com o estágio de cada aluno. Dessa forma, os exercícios demonstram serem coerentes com o que foi trabalhado em sala de aula.

O professor relatou que o software caminha de forma suave do básico ao avançado. Contudo, o software não se aprofunda de forma suficiente no conteúdo. Enquanto ponto positivo, essa ferramenta possibilita a revisão de conteúdo anteriormente trabalhado.

Em relação à apresentação dos exercícios, durante a exposição das atividades do software, o docente afirmou que o software é objetivo na forma com que apresenta os exercícios, explicitando os conceitos que serão trabalhados, possibilitando que os alunos os exercitem a ponto de ser fixado de forma eficiente. A respeito da representatividade da

realidade dos alunos, os exercícios propostos estão quase inteiramente de acordo. Boa parte dos exercícios propostos é variada e apresentada de forma interessante, além de ser criativa e bem elaborada.

A respeito da usabilidade, foi afirmado que existem orientações claras e fáceis dadas pelo software sobre a sua forma de utilização. Desta feita, o software evita conter informações irrelevantes ou raramente necessárias. Os objetivos dessa modalidade são claros e podem ser compreendidos facilmente. Para além, permite que "sessões interrompidas" sejam reiniciadas a partir do "ponto de parada".

O desempenho do aluno foi um item assinalado pelo docente como algo desafiador, visto que o software oferece pouca informação sobre desempenho. Foi demonstrado isso nos relatórios emitidos aos alunos sobre o desempenho ao final de cada sessão e na possibilidade de o professor obter relatório sobre o desempenho de cada aluno e/ou da turma no geral. A impossibilidade de o educador obter um histórico de utilização por parte do aluno, dificulta a análise dos quantitativos de números de sessões que cada aluno realizou, tempo gasto em cada exercício ou cada módulo.

7.1.3 A respeito da modalidade jogo pedagógico

Na modalidade jogo pedagógico, o docente afirma que mesmo não sendo declarado pelo produtor, o jogo dispõe de um objetivo educacional que trabalharia os aspectos necessários que atendem ao objetivo proposto.

Sobre o vocabulário nesta modalidade, o docente afirma que a linguagem que o jogo possui durante sua apresentação está de acordo com o nível de compreensão dos discentes da faixa etária à qual se destina. O docente diz que os conceitos matemáticos embutidos no jogo estão corretos, sem apresentar falhas.

Quanto ao conteúdo desta modalidade, o docente diz que o jogo leva em consideração que a criança pode ter conhecimento, ou não, estando de acordo com a faixa etária atribuída. Diz também que a matemática que o jogo propõe é o que ele pretende trabalhar com os discentes. Mas que o que o jogo proporciona é utilizado como uma revisão/reforço do que já foi trabalhado com essas crianças, pois foi exatamente o que já foi ensinado a eles anteriormente. Acredita, desta forma, que o jogo ajudará a despertar o interesse dos discentes pelo assunto.

O docente considera que, quase inteiramente, o jogo dispõe de uma grade possibilidade de interação com o aluno. No quesito desafio, o professor considerou o jogo

inteligente, já que não subestima o aluno, levando em conta a faixa etária em que ele se encontra. Observou também que as dificuldades gradativas que o jogo possui são adequadas, pois elas se encaminham de um modo básico ao profundo de uma forma suave, mas que não explora a competição.

O professor diz que, na apresentação dos desafios os recursos da máquina como, som, Figura, animação, entre outros, são pouco utilizados pelo jogo. Nota ainda que o desenvolvimento de estratégias de ação que possam permitir com que o aluno ganhe com mais frequência e/ou facilidade, é pouca também.

Para o professor, o jogo explora de uma maneira lúdica a matemática ali trabalhada. Considera também que o jogo oferece cenários realistas que são relacionados a situações matemáticas de uma forma natural. Mas que, o jogo permite que o discente perceba que está trabalhando com a matemática, enquanto está envolvido com o jogo.

Foi questionado ao professor se o jogo, de alguma forma, poderia estimular a fantasia na criança, para ele foi o jogo, neste ponto, quase inteiramente estimula a criança. Porém, a curiosidade é estimulada durante a interação com o jogo.

Foi respondido pelo professor que o jogo oferece o seu *feedback* do progresso do aluno durante a sua utilização, mas que não oferece um resumo do seu desempenho global no final do jogo.

Sobre a apresentação dos problemas, o professor afirmou que o jogo propõe problemas, mas estes são pouco envolventes e desafiadores para a faixa etária destinada e, também, pouco propõe problemas significativos, ou seja, que dizem respeito à realidade do aluno. Ele afirmou também que, quase inteiramente, o esquema utilizado pelo jogo para direcionar a criança à resolução do problema é adequado.

O professor conferiu que o jogo propõe exercícios durante sua utilização, mas notou que os exercícios propostos pelo jogo são representativos da realidade do aluno. E que, os enunciados dos exercícios propostos permitem que o aluno entenda o que está sendo pedido. Mas que existe relação entre as atividades/jogadas realizadas durante o jogo e os exercícios propostos.

7.1.4 A respeito dos objetivos do quarto ciclo do ensino fundamental de matemática (PCN)

O docente declarou que, quase inteiramente o software explora o conhecimento matemático dentro da realidade do aluno, ou seja, do mundo a sua volta, a fim de que ele

compreenda a matemática como parte de sua vida cotidiana.

Para o docente, o software pode auxiliar o desenvolvimento na criança da capacidade de investigação e perseverança na busca de resultados. Além disso, o software valoriza o trabalho cooperativo e o progresso pessoal do aluno, no que diz respeito ao desenvolvimento de suas próprias capacidades.

No entanto, afirma que o software pouco valoriza a utilização de conhecimentos matemáticos como recursos para análise, interpretação e resolução de problemas em contextos do cotidiano da criança. E que pouco também, o software pode ajudar o desenvolvimento, no aluno, da capacidade de avaliar criticamente informações e opiniões que admitem uma análise matemática.

7.2 DISCENTES

Neste tópico, apresentaremos os resultados referentes às coletas obtidas com os educandos investigados:

7.2.1. Interação Humano Computador

Esta pesquisa, no momento de realização das atividades que objetivavam comparar o ensino e desenvolvimento de atividades educacionais subsidiadas por ferramentas tecnológicas, em detrimento às tradicionais, realizou uma breve análise de perfil dos discentes que participariam das coletas de dados, como forma de criar uma identidade dos resultados.

Nesse sentido, o primeiro questionamento para conhecer os investigados foi com relação ao gênero. Do total de 17 crianças que participaram do momento de interação com o software, 09 (nove) eram meninas e 08 (oito) meninos. Para além do gênero, buscou-se contextualizar a realidade social e econômica dos sujeitos investigados. Para isso identificou-se o grau de inserção dessas crianças nas redes de informação.

A partir do objetivo de compreender a familiaridade os alunos com as tecnologias de informação, questionou-se sobre o tempo que era disponibilizado por eles para interagirem com esses dispositivos digitais. Para melhor exemplificação, a Figura abaixo elucida:

Figura 7 – Estudantes e as TIC'S

Fonte: autora.

Dessa forma, perguntamos sobre o tempo de interação com o *WhatsApp*, *Facebook*, *Games*, programas computacionais, editores de fotos, além de outras páginas da *web*. Os resultados foram, 13 (treze) alunos disseram ficar de 01 (uma) a 03 (três) horas por dia, 02 (dois) afirmaram ficar mais de 05 (cinco) horas e 02 (dois) não fazem uso diário, como mostrado na Figura 7.

Para finalizar o perfil do usuário, buscamos compreender quais eram os principais dispositivos digitais que faziam parte do seu cotidiano. Para isso foi esclarecido que essas ferramentas vão para além do *desktop* ou *notebook*, outras ferramentas foram apresentadas como *tablets* e *smartphones*. A partir disso, tivemos o seguinte resultado: 15 (quinze) alunos utilizam mais o *smartphone*, 01 (um) aluno o *Tablet* e (um) *notebook/desktop*.

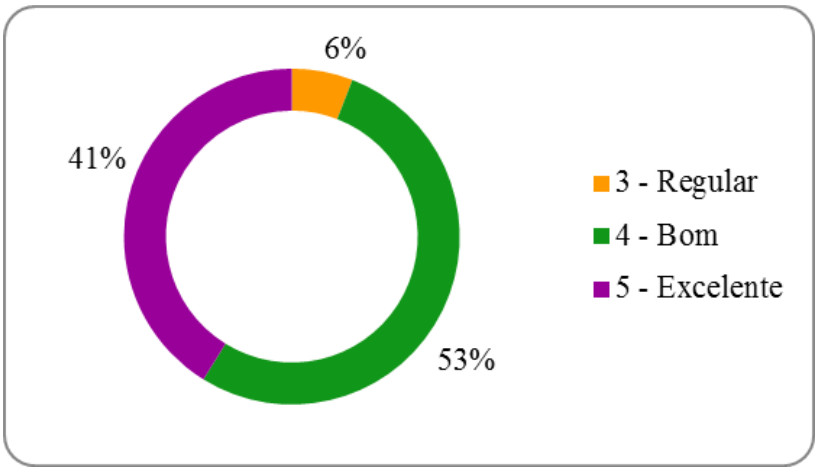
Esses resultados mostram que a realidade tecnológica dessas crianças ainda não está em um nível tão elevado de imersão. Esse pouco contato pode ser resultado de boa parte dessas crianças ainda não terem um smartphone ou similar, então, só utilizam quando os pais disponibilizam ou em momentos na escola. Ademais, esses alunos investigados moram em zona periférica, o que dificulta o acesso à internet.

Após a criação de uma breve identidade social, relacionada às tecnologias, dos sujeitos investigados nesta pesquisa, objetivamos compreender como se daria a interação humano computador com o software foco deste estudo, o GCompris. Desta feita, apresentaremos resultados de IHC referentes à Satisfação; Eficiência e Eficácia; Memorização; e

Aprendizado.

Abaixo, temos a Figura 8 – referente à satisfação do software GCompris. A atratividade está relacionada à capacidade dessa ferramenta de atrair usuários e de gerar vontade de utilizá-lo. Trata-se de atributo que pode evidenciar a satisfação subjetiva do usuário durante a interação com o software. A partir do objetivo de compreender o quanto esse software se mostrou atrativo a esse público, perguntamos "Você gostou das telas do aplicativo?". Utilizando-se da escala de emoções (muito ruim, ruim, regular, bom e muito bom), foram obtitos os seguintes resultados:

Figura 8 – Satisfação do GCompris de acordo com as crianças

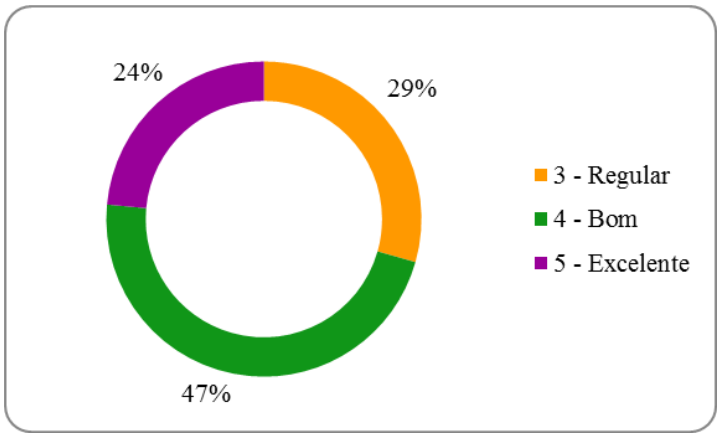


Fonte: Autora.

De acordo com a Figura 8, 41% das crianças consideram o software muito bom, 53% como bom e 6% regular. Tal resultado aponta que o software educacional investigado tem uma boa atratividade, qualidade que se relaciona com a vontade dos usuários em continuarem utilizando essa ferramenta digital. Sobre os 6% que o consideraram regular, eram estudantes que também responderam ter pouco contato com esse tipo de aplicação, culminando em uma dificuldade maior para usar a ferramenta.

A próxima Figura a ser apresentada ilustrará questões relativas à Intuitividade do GCompris. A intuição de um software está ligada à facilidade de utilização, isto é, quando se manipula um sistema pela primeira vez e interação ocorre como se já tivesse tido uma experiência prévia. A partir do objetivo de compreender o grau de intuitividade, foi realizado o questionamento "Você achou fácil mexer no aplicativo?". Sobre esse ponto, obtiveram-se os seguintes resultados:

Figura 9 – Eficiência e Eficácia do GCompris de acordo com as crianças

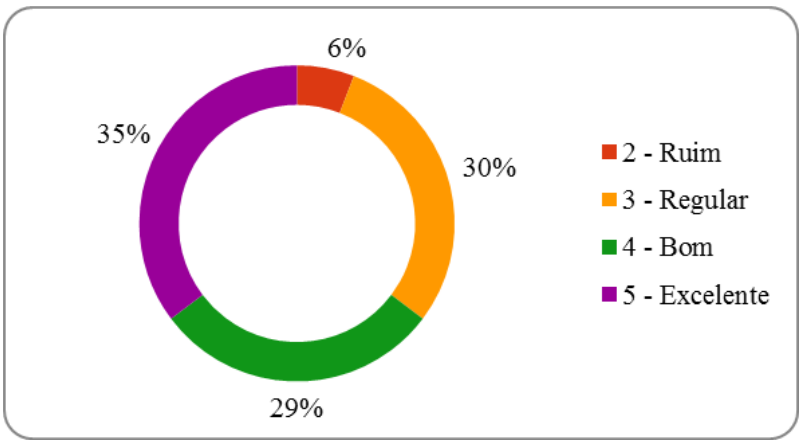


Fonte: autora.

Os resultados mostrados na Figura 9 sobre a eficiência/eficácia demonstram que 47% consideraram bom, 24% muito bom, 29% regular. Dessa forma, podemos perceber que essa ferramenta educacional cumpriu com a expectativa de ser um sistema intuitivo e de fácil utilização pelo público-alvo.

A Figura seguinte apresenta os resultados relativos à memorização do sistema. A memorização de uma aplicação é a capacidade do usuário em conseguir manipular um sistema somente pela clareza dos comandos, mesmo se ficar um tempo sem utilizar essa ferramenta. Nesse sentido, buscamos compreender se o GCompris era uma aplicação de fácil memorização, razão pela qual perguntamos às crianças "Você acha que vai conseguir mexer no aplicativo daqui a alguns dias, daqui a um mês?". Então, a resposta dessa coleta era qualificando a memorização do GCompris. Foram obtidos os resultados:

Figura 10 – Memorização do GCompris de acordo com as crianças

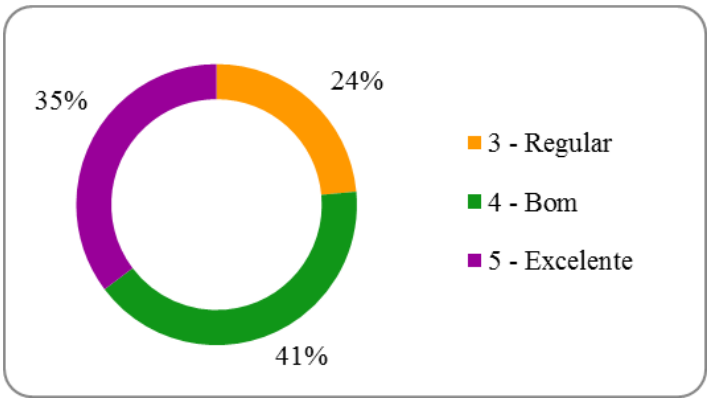


Fonte: autora.

Como ilustrado na Figura 10 os resultados foram: 35% consideraram como muito boa a memorização, 29% sendo boa, 30% mais ou menos e 6% como ruim. Então, percebe-se que de acordo com as crianças desta pesquisa, essa ferramenta educacional se apresenta como algo de fácil memorização, resultado de sequências fáceis de atividades e comandos simples.

A Figura 11 exibe a avaliação das crianças em relação à aprendizagem do software. Esse atributo é responsável por avaliar a quantidade de esforço que o usuário deverá empregar para aprender, compreender e controlar as funcionalidade e operações de um software.

Figura 11 – Aprendizagem do GCompris de acordo com as crianças



Fonte: autora.

Sobre a capacidade de compreensão e aprendizagem das funcionalidades do sistema, os resultados foram: 35% consideraram o software para muito bom, 41% para bom e 24% opinaram como regular. Dessa forma, boa parte dos participantes classificaram essa aplicação educacional como uma ferramenta de fácil aprendizagem, isso caracteriza um ponto extremamente importante dentre os estudos de interação humano-computador.

7.2.2. Atividade Tradicional versus Software

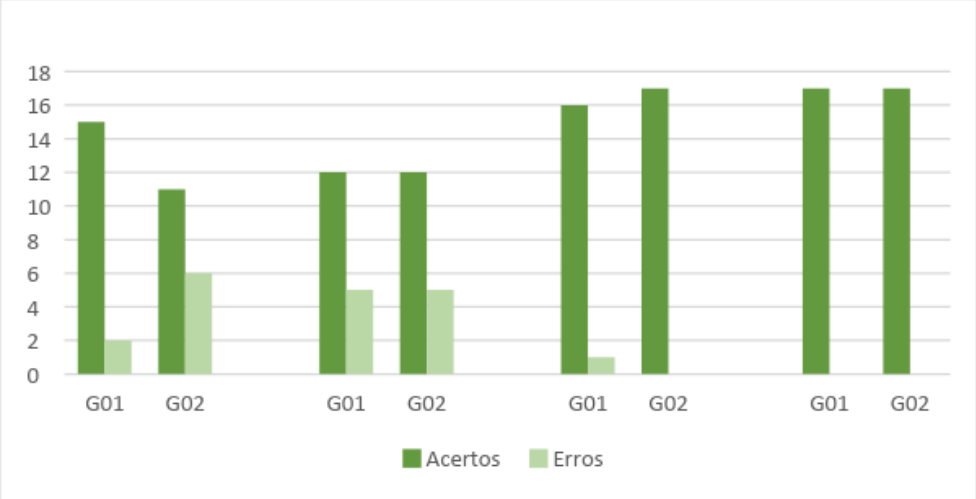
Ao longo de uma atividade aplicada na escola investigada, foi realizada uma coleta de dados a fim de identificar se o uso do software pesquisado contribui para o ensino aprendizagem de questões matemáticas. Para isso, após a divisão entre os dois grupos, Grupo G01 (resolveu atividade em sala de aula tradicional) e Grupo G02 (realizou as atividades por meio do GCompris), foi feita uma observação a respeito dos resultados das atividades.

A seguir, iremos apresentar a Figura 12, referente à primeira fase da resolução de

questões de matemática. Na Figura, G01 identifica as crianças que resolveram as atividades de forma tradicional e G02, as que as resolveram por meio do software GCompris. Nessa fase foram disponibilizadas 04 questões de nível 01 de dificuldade (escala varia de 01 a 05, sendo nível 01 de questões mais simples, até o nível 05 com questões mais complexas).

Nessa Figura será apresentado o resultado das questões que abordavam a temática a respeito do sistema monetário, incluindo conteúdos relativos à identificação de números decimais e pares:

Figura 12 – Desempenho da Fase 1



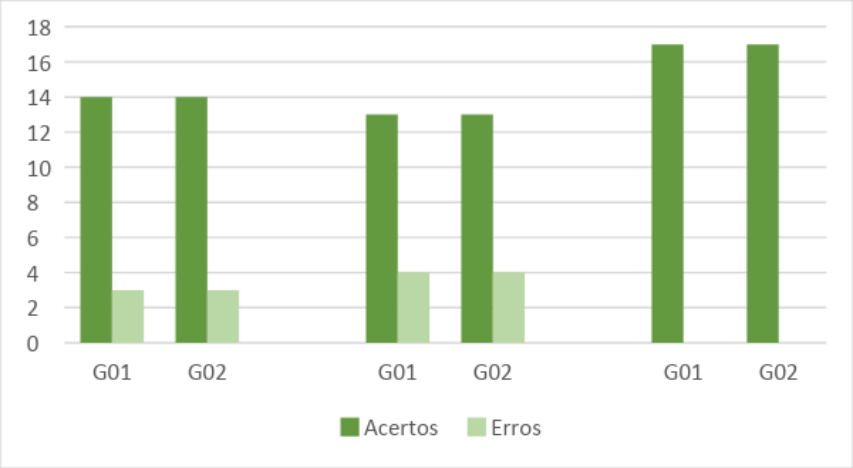
Fonte: autora.

De acordo com a Figura 12, podemos observar que, nesse primeiro momento, os alunos que resolveram as questões de forma mais tradicional obtiveram vantagem sobre os que utilizaram por meio do GCompris. Na primeira questão da fase 1, o G 01 obteve apenas 02 erros, em contrapartida, o G 02 obteve 06 erros.

Este resultado está relacionado ao momento inicial de aprendizagem das crianças em relação à interface do aplicativo, o que leva um tempo para o usuário passar a compreender a interação com o software. No entanto, ao longo da primeira da atividade, o G 02 aumenta a quantidade de acertos.

A seguir, será apresentada a Figura 13, que diz respeito ao desempenho da segunda fase da resolução das atividades matemáticas. Nessa fase, foram disponibilizadas três (03) questões de nível 02 de dificuldade, abordando conteúdo sobre o sistema monetário, desenvolvendo a identificação de números decimais, porém ímpares:

Figura 13 – Desempenho da Fase 2.



Fonte: autora.

Pode-se observar, a partir da Figura 13, que nessa segunda fase o nível de acertos e erros entre os Grupos 01 e Grupos 02 se iguala. Isso significa que o nível de erros dos alunos que resolveram as questões por meio do GCompris já está igualado ao dos alunos das atividades tradicionais. Tal resultado pode ser justificado pelo fato de alunos que utilizaram o software, nesse momento, já estarem mais imerso na realidade e funcionalidade da ferramenta.

A Figura 14 dispõe a respeito do desempenho da terceira fase da resolução das atividades matemáticas. Nessa fase, foi disponibilizada uma (01) questão de nível 03 de dificuldade, abordando os conteúdos dos níveis anteriores, o conteúdo também insere a soma como mais um desafio.

Figura 14 – Desempenho da Fase 3

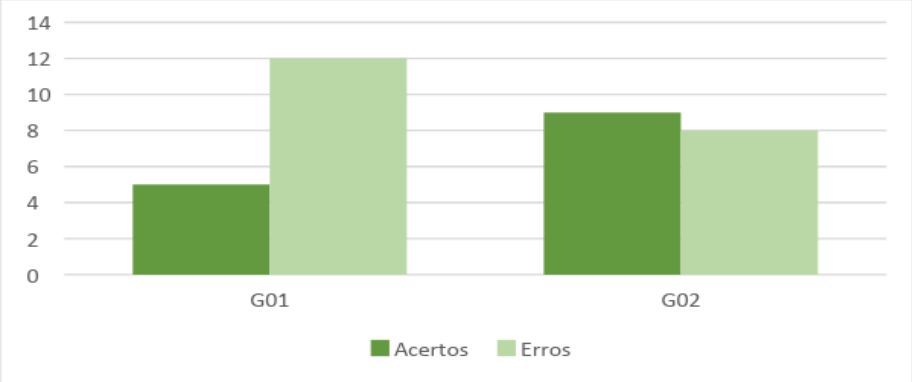
Fonte: autora.

A partir de uma análise da Figura acima, nessa terceira fase, em que a escala de dificuldade já é bem superior, podemos identificar que o grupo que utilizou a ferramenta GCompris possuiu melhor desempenho nessa fase. Houve um número de acertos significativos e apenas 04 erros.

Em contrapartida, os alunos que realizaram as atividades de forma tradicional, tiveram um número de 09 erros. Esse resultado é oriundo da interatividade do aplicativo, que oferecia ao aluno uma animação visual que facilitava a soma dos valores.

A seguir, a Figura 15 traz os resultados a respeito do desempenho da quarta fase da resolução das atividades matemáticas. Nessa fase foi disponibilizada uma (01) questão de nível 04 de dificuldade. Nessa fase ainda foram abordados os conteúdos das demais, no entanto a soma era de três valores.

Figura 15 – Desempenho da Fase 4



Fonte: autora.

A Figura 15 apresenta a quarta fase e mostra que o grupo que utilizou a ferramenta GCompris continua com o melhor desempenho, apresentando maior número de acertos. Em contrapartida, os alunos que realizaram as atividades de forma tradicional continuam com o maior número de erros.

Por fim a Figura 16, a respeito ao desempenho da quinta fase da resolução das atividades matemáticas. Nessa fase foi disponibilizada uma (01) questão de nível 05 de dificuldade. O sistema monetário ainda foi utilizado, assim como nos demais, como contexto, contudo o diferencial dessa fase foi a resolução de soma com quatro valores distintos.

Figura 16 – Desempenho da Fase 5

Fonte: autora.

A Figura 16 apresenta a quinta fase da atividade e a mais complexa. Revela, mais uma vez, que o grupo que utilizou a ferramenta GCompris continua com o melhor desempenho, apresentando maior número de acertos. Ambos os grupos encontraram dificuldades neste último nível, como já esperado, pois a questão apresentada aos alunos possuía um nível de dificuldade intencionalmente maior e os alunos ainda não tinham um conhecimento profundo sobre, pois ainda não tinham estudado.

No decorrer desta seção, foi possível desvelar questões em que o *software* educacional GCompris foi posto à prova. Clarificados por duas visões distintas: a visão do docente e a visão dos discentes. Em relação à primeira, foi obtido respostas sobre a utilização da ferramenta no ambiente escolar, e, a segunda, foi colhido resultados diante da experiência deles com o software.

VIII CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa acadêmica pôde apresentar uma análise sobre a ferramenta GCompris, a partir de um viés que discute essa tecnologia relacionando-a com o ensino e aprendizagem da matemática, com educandos de uma escola pública do município de Castanhal/PA.

Visto que o software avaliado, GCompris, foi fomentado a partir de subsídios do governo federal, pretendíamos avaliar os retornos e impactos sociais para os educandos e comunidade, verificando se a proposta de potencializar o uso das tecnologias educacionais, como forma de assegurar ensino, inclusão digital, foi alcançado.

Desta feita, a partir desta pesquisa, podemos compreender a leitura docente sobre o software educacional investigado. Na visão do professor, o programa apresentado como uma alternativa simples, atraente, eficiente e que possui estratégias relevantes para aproximar os estudantes dos conteúdos discutidos na disciplina de matemática, a partir de recursos e contextualizações do cotidiano empregados nessa ferramenta.

Ao longo da investigação, foi possível perceber o diferencial de desempenho dos educandos que tiveram momentos de aprendizado via tecnologias educacionais, em detrimentos aos demais. Em boa parte das comparações, mostraram um aprendizado superior, bem como maior satisfação por estarem em contato com as ferramentas tecnológicas. Sobretudo, puderam afirmar o quanto a ferramenta investigada alcançou o objetivo esperado pelo governo federal.

Dessa forma, na maioria dos cenários em que a tecnologia educacional foi posta à prova, foram obtidos resultados positivos. Portanto, foi percebido o quanto às estruturas tecnológicas são determinantes aos processos educacionais, tanto viabilizando resultados positivos, quanto gerando desafios. Nesse sentido, surge como proposta para investigações futuras, discussões sobre a aplicação do software educacional GCompris em outras séries do ensino fundamental.

REFERÊNCIAS

ABNT. ISO/IEC TR 9126-1. **Engenharia de software** - qualidade de produto. Parte 1: Modelo de Qualidade, 2003.

ABREU, A. C. B. **Avaliação de Usabilidade em Softwares Educativos**. 2010. 109f. Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada) - Universidade Estadual do Ceará e Diretoria de Graduação e Pós-Graduação do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará. Ceará. 2010.

BRASIL, Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais** - Terceiro e Quarto Ciclos: Apresentação dos Temas Transversais. Brasília; MEC/SEF, 1998.

CANNY, John. **The Future of Human Computer Interaction:** Is an HCI revolution just around the corner? AcmQueue Magazine. Berkeley, Califórnia. v. 4, n. 6, p. 24-32, Julho - Agosto. 2006.

CAVALCANTI, P. L.; FERREIRA, J. C. **Análise descritiva do software educacional GCompris.** In: Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE). 2013.

CHARMAZ, K. **A construção da teoria fundamentada:** guia prático para análise qualitativa. Porto Alegre: Artmed; 2009.

CORTELLA, M. S. **Informatofobia e Informatolatria:** Equívocos na Educação. Disponível em: <http://www.inep.gov.br/pesquisa/bbe-online/det.asp?cod=51889&type=P>. Acesso em: 10 jun. 2018.

CYBIS, W. A. **Engenharia de Usabilidade:** uma abordagem ergonômica. 2003. Disponível em: <http://www.labiutil.inf.ufsc.br/hiperdocumento/conteudo.html> Acesso em: 15 jun. 2018.

DA SILVA COELHO, N.; PEREIRA, R. M. **Software GCompris como recurso didático no processo de ensino-aprendizagem de Matemática:** investigações na formação continuada de professores na rede Municipal em Cametá/PA. Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC), v. 4, n. 08, 2018.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

GATTI, B. **Os agentes escolares e o computador no ensino**. Acesso. São Pauto: FDE/SEE. Ano 4, 1993.

GERHARDT, T. E; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa.** Coordenado pela Universidade Aberta do Brasil – UAB/UFRGS e pelo Curso de Graduação Tecnológica – Planejamento e Gestão para o Desenvolvimento Rural da SEAD/UFRGS. – Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GLADCHEFF, A. P. **Um instrumento de avaliação da qualidade para software educacional de matemática**. 2001. Dissertação (Mestrado em Computação Aplicada) - Universidade de São Paulo e Diretoria de Graduação e Pós-Graduação do Instituto de Matemática e Estatística. São Paulo. 2001.

GUIM, Y. S. **Análise da Melhoria do Aprendizado Através da TIC:** Uma Experiência Usando Linux Educacional no Ensino Fundamental Direcionado à Disciplina Geografia. Lavras-MG, 2012. Monografia (graduação) – Faculdade de Ciência da Computação, Universidade Federal de Lavras. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/5341/1/MONOGRAFIA_Analise_da_melhoria_do_aprendizado_atraves_da_TIC_uma_experiencia_usando_linux_educacional_no_ensino_fundamental_direcionado_a_disciplina_geografia.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2018.

GULO, C. A. S. J. et. al. **Utilizando GCompris na Escola**. In: II ENINED - Encontro Nacional de Informática e Educação. 2011.

HEWETT; BAECKER; CARD; CAREY; GASEN; MANTEI; PERLMAN; STRONG; VERPLANK. **Chapter 2:** Human-Computer Interaction. ACM SIGCHI Curricula for Human-Computer Interaction, 1992, 1996-2009. Disponível em: <http://old.sigchi.org/cdg/cdg2.html>. Acesso em: 22 jun. 2018.

HOLLINGSED, T.; NOVICK, D. G. **Usability inspection methods after 15 years of research and practice**. In: SIGDOC'07: Proceedings of the 25th annual ACM international conference on Design of communication. El Passo, TX. p. 249-255. 2007.

LAKATOS, E. M; MARCONI, M. A. **Fundamentos de metodologia científica.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LAURENTINO, L.G.S.; FREITAS, A.B.T.M.; JUNIOR, J.M.S.; NUNES, S.A.; **A Análise de um Software Educativo na Consolidação da Aprendizagem da Matemática.** Paraíba, 2011. Disponível em: <http://editorarealize.com.br/revistas/cintedi/trabalhos/TRABALHO_EV060_MD1_SA16_ID1196_01092016221034.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2018.

MACEDO, A. L. et al. **Linux Educacional–possibilidades práticas de aplicação em contextos educacionais.** Cadernos de informática, v. 6, n. 1, p. 63-69, 2011.

MERCADO, L. P. L. (Org.). **Novas tecnologias na educação:** reflexões sobre a prática. Maceió. Edufal, 2002.

MORAN, J. M. **Novas tecnologias e o reencantamento do mundo**. Revista Tecnologia Educacional. Rio de Janeiro, vol. 23, n 2. 126, set. / out. 1995.

NAVEGAPARÁ, 2013. Disponível em:<http://www.navegapara.pa.gov.br/>. Acesso em 15 abr. 2018.

NIELSEN, J. **Introduction to Usability**. 2012. Disponível em: <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>. Acesso em: 15 jun. 2018.

OECD (2014), “Brazil”, in Education at a Glance 2014: OECD Indicators, OECD Publishing. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1787/eag-2014-en>. Acesso em: 11 abr. 2018.

OLIVEIRA, F. J. **O uso de jogos educacionais nas escolas: uma abordagem sobre o GCOMPRIS**. 2016.

PRATES, R. O; BARBOSA, S. D. J. **Avaliação de Interfaces de Usuário – Conceitos e Métodos**. 2003. Disponível em: <http://www.inf.pucrio.br/~inf1403/docs/JAI2003_PratesBarbosa_avaliacao.pdf>. Acesso em: 18 jun. 2018.

RAABE, R. O. et al. **Uma experiência do uso do Software Livre GCOMPRIS na aprendizagem de crianças do Ensino Fundamental.** In: Anais do Workshop de Informática na Escola. 2018.

RICHIT, A. **Implicações da teoria de vygotsky aos processos de aprendizagem e desenvolvimento em ambientes mediados pelo computador.** 2004. Disponível em <http://www.rc.unesp.br/igce/demac/maltempi/cursos/curso3/Artigos/Artigos_arquivos/Artigo%20Vigotsky%20-2004.doc>. Acesso em: 20 de mai. 2018.

SILVEIRA, S, A. **Exclusão Digital** – a miséria na era da informação. São Paulo: Fundação Perseu Abramo, 2001.

THUMS, J. **Acesso a Realidade**. 3ª ed. Editora Ulbra, 2003.

VIGOTSKY, L.S. **Pensamento e Linguagem.** São Paulo, Martins Fontes, 1987.

APÊNDICE A – Questionário sobre a tecnologia.

QUESTIONÁRIO – AVALIAÇÃO DA USABILIDADE DO PRODUTO DE SOFTWARE EDUCACIONAL DE MATEMÁTICA DIRECIONADA AOS ALUNOS ENSINO FUNDAMENTAL

QUESTIONÁRIO SOBRE A TECNOLOGIA

Q.1 - O que você achou do aplicativo?

Q.2 - Você gostou das telas do aplicativo?

Q.3 - Você achou fácil mexer no aplicativo?

Q.4 - Você acha que vai conseguir mexer no aplicativo daqui há alguns dias, daqui há um mês?

Q.5 - O quanto foi fácil mexer no aplicativo?

Q.6 - Você ficou satisfeito ao usar o aplicativo?

Q.7 - Você achou organizado as informações do aplicativo?

Q.8 - Você gostou das funções do aplicativo?

Q.9 - Foi bom usar o aplicativo?

APÊNDICE B - Perfil do participante.

QUESTIONÁRIO – AVALIAÇÃO DA USABILIDADE DO PRODUTO DE SOFTWARE EDUCACIONAL DE MATEMÁTICA DIRECIONADA AOS ALUNOS ENSINO FUNDAMENTAL

PERFIL DO PARTICIPANTE ATIVIDADE EM LAB

Q.1 – Você passa muito tempo com celular ou computador?

a) Muita
b) Pouca
c) Quase nada
d) Nada

Q.2 – Quantas horas você fica no Facebook, WhatsApp, na Internet?

a) 1 a 3 horas
b) 3 a 5 horas
c) Mais de 5 horas

Q.3 – Qual aparelho digital você usa mais?

a) Smartphone
b) Tablet
c) Notebook/PC

APÊNDICE C - Termo de consentimento de participação em pesquisa.

TERMO DE CONSENTIMENTO DE PARTICIPAÇÃO EM PESQUISA

SENHORES PAIS,

Estes documentos fazem parte de uma pesquisa de um trabalho de conclusão de curso (TCC), que tem a necessidade da participação de alunos para sua realização. Desde modo é fundamental a sua autorização para que seu filho(a) participe deste estudo, ocorrerá como uma aula normal no Laboratório de Informática Educativa com a utilização de computadores. É importante lembrar que não haverá nenhum tipo de custo ou benefício financeiro para os senhores. A participação do seu filho(a) é totalmente voluntária.

DESDE JÁ AGRADEÇO A SUA COMPREENSÃO E COLABORAÇÃO!

_____

Responsável pelo aluno

_____

Responsável pela Pesquisa

APÊNDICE D – Termo de consentimento livre e esclarecido.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE CASTANHAL
FACULDADE DE COMPUTAÇÃO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Sr (a) responsável, convidamos seu (sua) filho (a) para participar da pesquisa do Trabalho de Conclusão de Curso intitulado “Avaliação de IHC e do processo de ensino e aprendizagem do software educacional matemático”, sob a responsabilidade do Prof. Daniel da silva Souza, da aluna Marcela Teixeira da Silva, a qual pretende através da utilização de um software educacional, obter dados sobre a experiência do usuário. A participação é voluntária e se dará por meio da utilização do aplicativo por um certo período de tempo e através de preenchimento do questionário que conterá a opinião sobre a aplicação, havendo durante todo o processo de testes a captação de vídeo e imagem. Se você aceitar que seu (sua) filho (a) participe, estará contribuindo para que a pesquisa tenha dados sobre o seu julgamento do aplicativo e possa em cima dele desenvolver novas tecnologias de acordo com suas necessidades. Se depois de consentir em sua participação o Sr (a) desistir de continuar participando, tem o direito e a liberdade de retirar sua aceitação em qualquer fase da pesquisa, seja antes ou depois da coleta dos dados, independente do motivo e sem nenhum prejuízo a sua pessoa. O (a) Sr (a) não terá nenhuma despesa e também não receberá nenhuma remuneração. Os resultados da pesquisa serão analisados e publicados, mas sua identidade não será divulgada, sendo guardada em sigilo. Eu, _____, portador do RG de número _____, AUTORIZO meu filho a participar da pesquisa depois de conhecer e entender os objetivos, procedimentos metodológicos, riscos e benefícios da pesquisa, bem como de estar ciente da necessidade do uso de minha imagem e/ou depoimento, especificados neste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Daniel da Silva Souza

Pesquisador responsável pelo projeto

_____

Sujeito da Pesquisa