



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE CASTANHAL
FACULDADE DE COMPUTAÇÃO
CURSO DE BACHARELADO EM SISTEMAS DE INFORMAÇÃO**

KARINE DA SILVA ARAÚJO

**UTILIZAÇÃO DO JOGO DIGITAL CIDADE VERDE NO AMBIENTE ENSINO E
APRENDIZAGEM PARA A CONSCIENTIZAÇÃO DA CONSERVAÇÃO E
PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS DO MEIO AMBIENTE**

**CASTANHAL – PA
2018**

KARINE DA SILVA ARAÚJO

**UTILIZAÇÃO DO JOGO DIGITAL CIDADE VERDE NO AMBIENTE ENSINO E
APRENDIZAGEM PARA A CONSCIENTIZAÇÃO DA CONSERVAÇÃO E
PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS DO MEIO AMBIENTE**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
como exigência para obtenção do grau de
Bacharel em sistemas de Informação, pela
Universidade Federal do Pará - UFPA.
Orientador: Prof. Dr. José Jailton Junior

CASTANHAL – PA

2018

KARINE DA SILVA ARAÚJO

**UTILIZAÇÃO DO JOGO DIGITAL CIDADE VERDE NO AMBIENTE ENSINO E
APRENDIZAGEM PARA A CONSCIENTIZAÇÃO DA CONSERVAÇÃO E
PRESERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS DO MEIO AMBIENTE**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
como exigência para obtenção do grau de
Bacharel em sistemas de Informação, pela
Universidade Federal do Pará - UFPA.
Orientador: Prof. Dr. José Jailton Junior

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. José Jailton Junior
Faculdade de Computação (FACOMP) - UFPA – Castanhal

Prof. Dr. Tássio Carvalho
Faculdade de Computação (FACOMP) - UFPA – Castanhal

Prof. Me. Jorge Cardoso
Faculdade de Computação (FACOMP) - UFPA – Castanhal

CASTANHAL - PA

2018

À memória da Tia Rita, à minha Mãe, Maria Helena e a Tia Socorro, minhas maiores incentivadoras.

AGRADECIMENTOS

A Deus, minha fonte de força e meu porto seguro.

Aos meus pais, Jorge Araújo e Maria Helena pela educação a mim dada em especial minha mãe por estar a todo o momento ao meu lado, acompanhando meu esforço e dedicação.

Aos meus familiares, em especial minha prima Tamires Silva por me ajudar sempre em todos os aspectos.

Ao meu orientador, Prof^o Dr. José Jailton Júnior, pelo apoio, atenção e comprometimento.

Aos meus amigos Adriano Magalhães e Edyrli Pimentel pelo amor, palavras de conforto, incentivo e companhia nas “bad”.

Ao meu namorado, Tiarles Henrique que se fez presente em todos os momentos.

A minha amiga Cydiane Campos de Oliveira pela parceria durante o curso, pelo apoio e ajuda durante o processo do trabalho.

Ao anjo que Deus pôs na minha vida, Adrielle Veras por toda a ajuda, incentivo, correções, conversas, assistência, dedicação e amor.

Aos meus queridos amigos Janilson Sampaio, Adailson Melo, Claudionor Andrade e Fernando Ávila (SI na vibe) por toda força e motivação para não desistir do curso.

Aos meus colegas que me ajudaram na aplicação do teste Bruno Alexander, Deusiane Braga, Adrienne Veras e a Rose Lima. FACOMP

A todos os envolvidos no Clube de Ciências Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz, onde pude aplicar minha pesquisa e pude aprender muito com cada professor e ter experiências incríveis com as crianças ao decorrer do ano.

Aos professores da Universidade federal do Pará pelos ensinamentos.

Aos demais membros da banca por compartilharem suas experiências profissionais na avaliação desta dissertação.

RESUMO

A introdução das Tecnologias de Informação e comunicação (TIC) e os potenciais educativos da interação através de interface de hipermídia conectada em rede pela Internet fomentam o surgimento de novas práticas socioeducativas levando em consideração todos os ambientes educacionais não somente as escolas. A pesquisa apresenta como objeto de estudo o jogo digital *online Cidade Verde*, que tem como abordagem de conceito a educação ambiental e como as atividades do cotidiano podem ajudar na preservação do meio ambiente. Foi adotada como metodologia a pesquisa qualitativa e quantitativa em conjunto com as fases exploratória e pesquisa de campo. Como instrumentos para coleta de dados utilizou-se questionários, avaliação de interface, observação com anotações, vídeos, fotografias, grupo focal e questionário *online*. A pesquisa apresenta os resultados obtidos através do teste de usabilidade. Considerou-se que o jogo digital Cidade Verde apresenta fatores necessário para esta forma de aplicação, onde proporciona motivação, participação e envolvimento das crianças com o conteúdo estudado. Porém, o conjunto de técnicas usadas no teste de usabilidade apresentou alguns aspectos na interface que podem ser melhorados e assim proporcionar uma melhor experiência para o usuário. Por meio dos resultados chegou-se a conclusões positivas a respeito da aplicação de jogo digital nos ambientes de ensino e aprendizagem, bem como ideias de melhorias a respeito da interface do jogo.

Palavras-chaves: Jogo digital. Ensino e aprendizagem. Usabilidade.

ABSTRACT

The introduction of Information and Communication Technologies (ICT) and the educational potentials of the interaction through hypermedia interface networked by the Internet foster the emergence of new socio-educational practices, taking into account all educational environments, not just schools. The research presents as an object of study the digital game Green City, an online game that has a concept approach to Environmental Education and how daily activities can help in the preservation of the environment. Qualitative and quantitative research was adopted as methodology in conjunction with the exploratory and field research phases. As instruments for data collection were used questionnaires, interface evaluation, observation with annotations, videos and photographs, focus group and online questionnaire. The research presents the results obtained through the usability test. It was considered that the digital game Green City presents factors necessary for this form of application, where it provides motivation, participation and involvement of the children with the studied content. However, the set of techniques used in the usability test presented some aspects in the interface that can be improved and thus provide a better experience for the user. Through the results, we reached positive conclusions regarding the application of digital game in teaching and learning environments, as well as ideas of improvements regarding the interface of the game.

Key words: Digital game. Teaching and learning. Usability.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Uso do laboratório de informática e atividades realizadas.....	15
Figura 2. Cenário inicial do jogo digital.....	32
Figura 3. Cenário final do jogo digital.....	32
Figura 4. Cenário de aplicação do teste.....	34
Figura 5. Escrevendo e desenhando.....	35
Figura 6. Gráficos de ambiente e frequência de acesso a internet.....	40
Figura 7. Gráficos de destino e supervisão de acesso a internet.....	41
Figura 8. Desenho produzido por uma criança.....	47
Figura 9. Desenho do consumo correto de energia.....	47
Figura 10. Grau de satisfação da aplicação.....	56
Figura 11. Etapa coleta seletiva.....	61
Figura 12. Etapa economia de água.....	62
Figura 13. Etapa economia de água finalizada.....	62
Figura 14. Etapa transporte saudável.....	63

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Descrição das etapas do jogo digital.....	31
Quadro 2. Características genéricas do jogo digital.....	44
Quadro 3. Respostas sobre a problemática do jogo digital.....	45
Quadro 4. Nomes dos professores.....	49
Quadro 5. Justificativas dos professores.....	50
Quadro 6. Respostas sobre os benefícios.....	51
Quadro 7. Respostas sobre o aumento da consciência ambiental.....	53
Quadro 8. Justificativa do bom funcionamento do jogo digital.....	54
Quadro 9. Relação entre JD e praticas didático-pedagogica.....	55
Quadro 10. Melhorias para aplicação.....	57
Quadro 11. Características positivas do JD cidade verde.....	58
Quadro 12. Características negativas do JD cidade verde.....	59
Quadro 13. Requisitos observados - categoria aspectos técnicos.....	59
Quadro 14. Requisitos observados – categoria aspecto didático-pedagogico...60	

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Faixa etária das crianças.....	39
Gráfico 2. Nível de aprendizagem em cada etapa do jogo.....	42
Gráfico 3. Media dos números de tentativas em cada etapa.....	43
Gráfico 4. Formação dos professores.....	49

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ONG'S	Organizações não governamentais
PCN's	Parâmetros Curriculares Nacionais
TIC	Tecnologia da Informação e Comunicação
IHC	Interação Homem-Computador
JD	Jogos Digitais
JDE	Jogos Digitais Educativos
EA	Educação Ambiental
SE	<i>Software</i> Educativo

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
1.1 Motivação.....	14
1.2 Justificativa.....	15
1.3 Objetivo.....	16
1.3.1 Objetivos Gerais.....	16
1.3.2 Objetivos Específicos.....	16
1.4 Estrutura da pesquisa.....	17
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	18
2.1 Uso de Tecnologia e Jogos Digitais.....	18
2.2 IHC - Avaliação de Interface.....	20
2.3 Educação Ambiental.....	22
3 TRABALHOS CORRELATOS.....	24
4 MÉTODOS E TÉCNICAS.....	27
4.1 Caracterização Metodológica da Pesquisa.....	27
4.2 O jogo digital Cidade Verde.....	30
4.3 Cenários de Aplicação do Teste.....	33
4.4 Teste de Usabilidade.....	35
4.4.1 Aplicação do Questionário com as Crianças.....	36
4.4.2 Avaliação de Interface.....	36
4.4.3 Grupo Focal.....	37
4.4.4 Questionário <i>Online</i>	37

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	39
5.1 Teste de Usabilidade.....	39
5.1.1 Questionário com as Crianças.....	39
5.1.2 Avaliação de Interface.....	41
5.1.3 Grupo Focal.....	48
5.1.4 Questionário <i>Online</i>	48
5.2 Observações feitas pela pesquisadora.....	57
6 CONCLUSÃO.....	63
6.1 Dificuldades encontradas.....	64
REFERÊNCIAS.....	65
APÊNDICE I - PLANO DE AULA (ROTEIRO DO TESTE).....	69
APÊNDICE II - QUESTIONÁRIO PARA AS CRIANÇAS.....	72
APÊNDICE III - LISTA DE TAREFAS.....	73
APÊNDICE IV - QUESTÕES DA DINAMICA DO BALÃO.....	74
APENDICE V – QUESTIONÁRIO ONLINE.....	75

1 INTRODUÇÃO

A introdução das Tecnologias de Informação e comunicação (TIC) e os potenciais educativos da interação¹ através de interface de hipermídia conectada em rede pela Internet fomentam o surgimento de novas práticas socioeducativas (COLL; MONEREO, 2010).

As práticas socioeducativas podem ser realizadas em vários espaços de aprendizado, segundo Bee e Boyd (2011, p.171) a escola é um espaço onde as crianças são expostas a muitas oportunidades tanto para a transmissão social quanto para experiências, no entanto, não se deve considerar apenas a escola como fonte dessas experiências, uma vez que existem diversos outros espaços educativos dentre eles institutos, ONG'S, projetos destinados a descobrir e potencializar habilidades.

Adotar as TIC's aos planos pedagógicos é apresentar uma nova proposta, onde o ensino seja disseminado de uma forma mais interativa promovendo um melhor desempenho no rendimento do aluno e despertando um maior interesse pelas aulas.

Considerando que desenvolver as atividades em sala de aula e mantê-las atraente para os alunos hoje em dia tornou-se uma tarefa árdua para os professores, pois eles por muitas vezes tem que competir pela a atenção dos alunos com os dispositivos móveis, visto que, alguns acabam perdendo o foco da aula rapidamente. Com isso o jogo digital se torna uma excelente opção de combinação de ensino e diversão, sendo este um atrativo a mais na hora de transmissão de informação, em que esses alunos podem observar e vivenciar em um ambiente virtual, acontecimentos da realidade.

Segundo Fernandes (2016) a área da educação ainda é a que mais apresenta resistência em interagir com as tecnologias digitais e telemáticas². Para isso, é importante ressaltar que as tecnologias estão presentes para complementar o material formulado pelos professores e não para substituí-los em todos os aspectos, mesmo com todas as tecnologias disponíveis os alunos precisam de um mediador, por isso o

¹É o processo de comunicação entre pessoas e sistemas interativos. A interação só é possível quando o sistema oferece uma interface.

² É o conjunto de TIC's resultantes da junção entre recursos das telecomunicações e da informática.

papel do professor é indispensável.

A utilização de jogos em ambiente escolar não é uma realidade recente, visto que, eles estão presentes nas salas de aula há bastante tempo, pois não se pode denominar jogo apenas os nomeados digitais, têm também os jogos de palavras, de tabuleiro entre outros. Porém, nunca se questionou tanto quanto aos ganhos qualitativos na aprendizagem se comparado aos jogos digitais. Mesmo quando se utilizavam jogos analógicos nas salas de aula, eram enfatizados como passatempo ou trabalho de grupo, o que mostra que não era considerada uma ferramenta de transmissão de informação séria (ALEXANDRE E SABBATINI, 2013).

Lynn Alves (2014) trabalha com três perspectivas de jogos digitais voltadas para aprendizagem³, sendo elas criação de jogos, interação com jogos comerciais e interação com jogos educativos. Esta pesquisa está relacionada à perspectiva de interação com jogos comerciais, pois se entende que os jogos comerciais contribuem para construção e fixação de conceitos e aprendizagem tão quanto os criados apenas para os cenários pedagógicos.

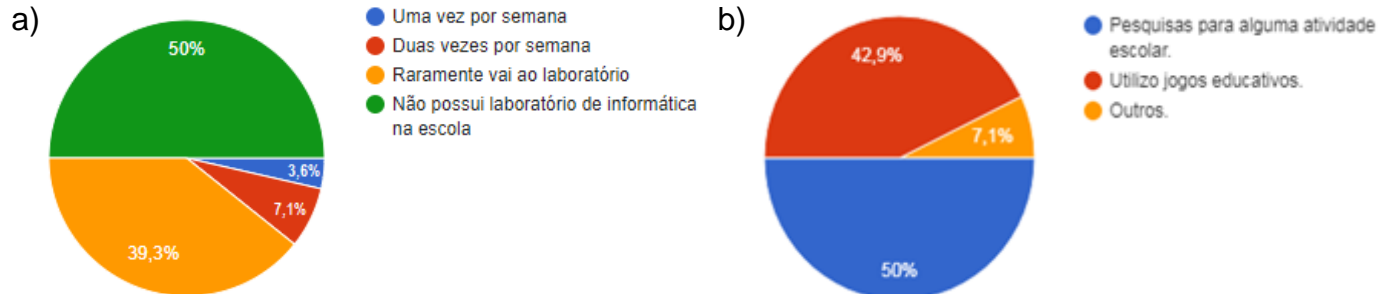
1.1 Motivação

Enquanto fato social, “o jogo assume a imagem e o sentido que cada sociedade lhe atribui” (KISHIMOTO, 1994, p.108). Uma vez que a sociedade vive em constante mudança, não seria diferente com os jogos, que por esse motivo apresentam suas variações ao longo dos tempos.

Em razão da formação da nossa cultura, por um determinado período de tempo o jogo digital foi visto apenas como uma distração para crianças e jovens e a escola por sua vez está culturalmente ligada a um ambiente sério e rígido, associada à realização de tarefas, obrigações e controle, ou seja, não há um trabalho conjunto (ALEXANDRE E SABBATINI, 2013).

³ [HTTPS://youtube.be/7YtJ79m0hql](https://youtube.be/7YtJ79m0hql)

Figura 1: Uso do laboratório de informática e Atividades realizadas



Fonte: elaborada pela autora

Foi levantado por esta pesquisa, que na escola de 50% dos alunos questionados não possuía laboratório de informática, 3,6% dos alunos tinham acesso apenas uma vez por semana, 7,1% duas vezes por semana e 39,3% dos alunos raramente utilizavam o laboratório representado na imagem (a). O que chamou a atenção foi o fato de que os alunos que de uma forma ou de outra tem acesso a um laboratório de informática, 50% utilizam para pesquisas escolares propostas pelo professor e 42,9% utilizam jogos educacionais, representado na figura (b).

Nota-se que a pesquisa escolar ainda é a principal atividade pela qual os professores levam os alunos aos laboratórios de informática, no entanto, a adoção de uso dos jogos digitais mostra números positivos.

Vale ressaltar que levar os jogos digitais para o espaço de sala de aula não condiz em só promover a interação com os alunos, mas também discutir sobre as questões implícitas presentes nos jogos, como as questões ideológicas, éticas, sociais, socioafetivos cognitivas e sensoriais (ALVES, 2014).

Diante do importante papel que o jogo exerce sobre o desenvolvimento humano, investiga-se neste trabalho, o papel do jogo na transmissão de informações no ambiente de ensino e aprendizagem, sua aceitação por parte de professores e alunos, seus reflexos positivos e negativos durante a infância.

1.2 Justificativa

De acordo com dados preliminares do 2º censo da Indústria Brasileira de jogos

digitais, as cinco regiões do país apresentou um crescimento nesta área entre 3 de Maio de 2013 a Junho deste ano. A empresa *Homo Ludens*⁴ realizou um estudo onde revelou que o número de empresas desenvolvedoras de games passou de 142 para 375, com isso foram ouvidas as 375 desenvolvedoras, 85 empresas apoiadoras e 235 profissionais autônomas.

A pesquisa conclui que nos últimos dois anos 1.718 jogos foram produzidos no Brasil, sendo 43% deles desenvolvidos para dispositivos móveis, 24% para computadores, 10% para plataformas de realidade virtual e aumentada e 5% para consoles. Dentro desse contexto, 874 dos jogos desenvolvidos são classificados como jogos educativos e 785 para o entretenimento.

A pesquisa revela que o mercado está crescendo de forma gradativa e positiva. Observa-se um equilíbrio no desenvolvimento de jogos que são classificados Educativos e os classificados para o Entretenimento. Haja vista que, denominar um jogo como educativo faz com que o indivíduo já tenha uma nova concepção sobre a aplicação do mesmo dentro de ambientes escolares ou a utilização no dia-a-dia em ambientes sociais.

1.3 Objetivo

1.3.1 Objetivo Geral

Analisar um jogo digital visando identificar sua usabilidade, aplicabilidade referente aos métodos tradicionais de transmitir informação no ambiente de ensino e aprendizagem e como pode auxiliar para a constituição desse processo. Conjuntamente, este trabalho tem como objetivo propor reflexões sobre o tema abordado no jogo.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Aplicação de um questionário a fim de verificar a familiaridade dos alunos com jogos digitais;

⁴ Tradução do latim: Homem Jogo.

- Realizar testes de usabilidade com os usuários durante a realização das tarefas propostas;
- Identificar os benefícios que jogos digitais proporcionam no ambiente de ensino e aprendizagem;
- Aplicar conhecimentos acerca dos fatores de usabilidade para sugerir melhorias na interface do jogo;
- Analisar a competência didática do jogo digital com os professores do projeto identificando se o jogo contribuiu efetivamente para o aprendizado do tema abordado;
- Incentivar a utilização de jogos digitais.

1.4 Estrutura da pesquisa

O restante deste trabalho está dividido da seguinte forma:

Capítulo 2 apresenta o referencial teórico para embasamento de conceitos abordados na pesquisa.

Capítulo 3 apresenta trabalhos correlatos que abordam temáticas semelhantes às desta pesquisa.

Capítulo 4 apresenta o levantamento de métodos e técnicas utilizadas para coleta de dados e uma apresentação do objeto de estudo.

Capítulo 5 analisa e sintetiza os resultados obtidos durante a pesquisa de campo, bem como recomendações de melhorias para usabilidade.

Capítulo 6 dispõe dos principais resultados e ainda as dificuldades encontradas durante a pesquisa, dando forma a conclusão do trabalho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Este capítulo aborda os conceitos de jogos voltados para educação com o intuito de auxiliar no processo de ensino e aprendizagem. Os conceitos voltados para usabilidade de *software* e abordar a educação ambiental no Brasil.

2.1 Informática na educação

Atualmente, é comum encontrar nos espaços educacionais ferramentas que auxiliam os educadores como lousas digitais, computadores e projetores multimídias incorporados as suas atividades. Porém, ainda é um desafio utilizar essas ferramentas de forma criativa afim de que não se tornem mais um método de exposição de conceitos e transmissão de informação.

Segundo Camacho (2010) “as novas tecnologias conduzem-nos para um ambiente propício para a aprendizagem e conseqüentemente para o ensino por excelência.”, porém espaços criados que promovem uma interação entre alunos, educadores e as ferramentas tecnológicas como os laboratórios de informática, são utilizados de forma deficiente e pouco produtivo. Segundo Resnick (2017) “na maioria das vezes, as escolas dão foco à entrega de instruções e informações, em vez de auxiliar os alunos no processo de aprendizagem criativa.”.

Segundo Alves e Biachin (2010) na educação, a utilização de recursos que estimule a atividade psicomotora especialmente por meio do jogo, favorece a concentração, a atenção, o engajamento e a imaginação.

Huizinga diz, quanto à seriedade do jogo:

(...) o jogo autêntico e espontâneo também pode ser profundamente sério. O jogador pode entregar-se de corpo e alma ao jogo, e a consciência de tratar-se "apenas" de um jogo pode passar para segundo plano. A alegria que está indissolúvelmente ligada ao jogo pode transformar-se, não só em tensão, mas também em arrebatamento. A frivolidade e o êxtase são os dois polos que limitam o âmbito do jogo (HUIZINGA, 2000, p. 18).

À medida que propõe uma incitação ao interesse do aluno, “o jogo infantil torna-se uma forma adequada para a aprendizagem dos conteúdos escolares.” Kishimoto

(1998, p.119), há jogos digitais que resgatam questões mundiais para que os jogadores busquem soluções, permitindo-os colocar em prática conceitos e habilidades cognitivas de forma segura, regido por um ambiente virtual. Quanto à aplicação de jogo digital nos ambientes educacionais Alves (2008) afirma que possibilita:

Criar um espaço para os professores identificarem nos discursos interativos dos *games*, questões éticas, políticas, ideológicas, culturais, etc. que podem ser exploradas e discutidas com os discentes, ouvindo e compreendendo as relações que os jogadores, nossos alunos, estabelecem com estas mídias, questionando, intervindo, mediando à construção de novos sentidos para as narrativas. Ou ainda, aprender com estes sujeitos novas formas de ver e compreender esses artefatos culturais. (ALVES, 2008, p. 08).

Fleury, Nakano e Cordeiro (2014) quanto a vantagens de Jogo Digital Educacional (JDE):

(...) Outra vantagem é que os JDEs podem abordar mais de um tema inserindo os alunos, de maneira descontraída, em temáticas importantes à sua formação como cidadãos. Jogos Digitais permitem, também, que se rompam preconceitos com matérias como, por exemplo, matemática, inserindo-as em contextos cotidianos. (FLEURY; NAKANO e CORDEIRO, 2014).

Com isso, o jogo digital vai ganhando seu espaço como uma ferramenta adequada para construir novas descobertas entre as crianças, simbolizando um instrumento pedagógico que leva o professor à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem (ALVES; BIACHIN, 2010).

Neste cenário o educador passa de porta voz da informação a acompanhante de exploração. Conhecer o que desperta a curiosidade do aluno fora da sala de aula e conciliar contextualizando ao máximo aos planos de ensino-aprendizagem, faz com que possam integrar novas formas de ensinar e aprender buscando aprimorar a sua prática pedagógica bem como melhorar o aprendizado dos alunos.

2.2 IHC - Avaliação de interfaces

O termo Interação Humano-Computador (IHC) foi adotado em meados dos anos 80 como um meio de descrever um novo campo de estudo. Este, com o intuito de mostrar que o foco de interesse é mais amplo que somente o design de interfaces e abrange todos os aspectos relacionados com a interação entre usuários e computadores (ROCHA E BARANAUSKAS, 2003).

Em continuidade, os autores afirmam:

Os objetivos de IHC são o de produzir sistemas usáveis, seguros e funcionais. Esses objetivos podem ser resumidos como desenvolver ou melhorar a segurança, utilidade, efetividade e usabilidade de sistemas que incluem computadores (ROCHA E BARANAUSKAS, 2003, p.17).

Hewett et al (1992) conceitua A Interação Humano-Computador como uma disciplina que se preocupa com o design, a avaliação e implementação de sistemas de computação interativa para uso humano juntamente com o estudo dos principais fenômenos associados a este uso.

Nesse contexto todo ambiente que utiliza ou é afetado de alguma forma pelo uso da tecnologia computacional, é considerado sistema e não somente os *hardware* e *software*.

Quando o usuário encontra dificuldades em operar um sistema, quando o sistema não apresenta facilidade para o uso, nem eficiência e eficácia na sua comunicação, é considerado um sistema com usabilidade ruim.

Segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) a definição de Usabilidade está atrelada a “Capacidade do produto de software de ser compreendido, aprendido, operado e atraente ao usuário, quando usado sob condições especiais.” (ABNT – NBR ISSO/IEC 9126-1, 2003, p.9).

Prates e Barbosa (2003, p.4) conceituam usabilidade como “usabilidade permite avaliar a qualidade de um sistema com relação a fatores que os projetistas definem como sendo prioritários ao sistema.”.

Para realizar uma avaliação de usabilidade precisam-se levar em consideração alguns fatores como “facilidade de aprendizado, facilidade de uso, eficiência de uso e

produtividade, satisfação do usuário, flexibilidade, utilidade e segurança no uso” (NIELSEN 1993, PREECE et al. 2003 apud PRATES e BARBOSA, 2003).

Os jogos digitais possuem uma série de considerações e problemas diferente dos outros tipos de softwares. Independentemente de conceitos, é importante ressaltar que mesmo com suas diferenças, as recomendações tradicionais de usabilidade de softwares podem ser usadas para avaliar um jogo (GURGEL, 2015).

Medeiros (2015, p.2) afirma, “A aplicação dos princípios de usabilidade pode, então, ser utilizada em jogos, contanto que os critérios de observação, avaliação e de recomendação sejam específicos (...)” a fim de considerar não só a usabilidade, mas satisfação do usuário e o entretenimento.

Nas situações práticas as técnicas devem ser adotadas e adaptada de forma a atender as necessidades específica da interface sob a avaliação. Portanto, selecionar a técnica de avaliação adequada envolve escolher, misturar e adaptar técnicas a partir do conjunto de técnicas disponíveis (ROCHA E BARANAUSKAS, 2003).

Afirmar que o software possui uma boa usabilidade somente não garante o sucesso de um jogo, mas certamente influencia a satisfação do jogador, pode-se dizer que avaliação tem três objetivos cruciais: avaliar a funcionalidade do sistema, avaliar a eficácia da interface junto ao usuário e identificar problemas específicos do sistema.

Para que isso seja possível aplica-se o teste de usabilidade, um método de avaliação onde existe o envolvimento do usuário, Rocha e Baranauskas (2003) define como:

Testes de usabilidade - métodos de avaliação centrados no usuário que incluem métodos experimentais ou empíricos, métodos observacionais e técnicas de questionamento. Para se usar esses métodos é necessária a existência de uma implementação real do sistema em algum formato que pode ser desde uma simulação da capacidade interativa do sistema, sem nenhuma funcionalidade, um protótipo básico implementando, um cenário, ou até a implementação completa (ROCHA E BARANAUSKAS, 2003, p.164).

Prates e Barbosa (2007) quanto aos objetivos do teste afirmam:

(...) tem por objetivo permitir que se aprecie os fatores que caracterizam a usabilidade de um software. Através do teste procura-se quantificar o desempenho do usuário. A quantificação do desempenho normalmente envolve a medição do tempo de ações de usuários (...) (PRATES E BARBOSA, 2007, p.31-32).

Portanto, o teste de usabilidade tem a finalidade de encontrar possíveis problemas de usabilidade no design de uma interface que tem como alvo a interação com o usuário e com base nos problemas encontrados fazer recomendações no sentido de eliminar os problemas e melhorar a usabilidade do design, bem como melhorar a satisfação do usuário e aplicação do software.

2.3 Educação Ambiental

A Lei nº 9.795/99 sancionada e conhecida como Lei da Educação Ambiental, dispõe em seu Art. 2º um conceito legal no qual estabelece que a educação ambiental “é um componente essencial e permanente da educação nacional, devendo estar presente de forma articulada, em todos os níveis e modalidades do processo educativo, em caráter formal e não-formal.”

Apresentam-se no Art. 4º os princípios básicos da Educação Ambiental. O inciso II decreta como um dos princípios “a concepção do meio ambiente em sua totalidade, considerando a interdependência entre o meio natural, o sócio econômico e o cultural, sob o enfoque da sustentabilidade.”. Assim como o inciso III diz que “o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade.”.

Sendo assim, observa-se que a educação ambiental está presente no espaço educacional de forma interdisciplinar. A utilização da interdisciplinaridade⁵ como forma de desenvolver trabalhos que integram conteúdos de uma disciplina com outras áreas de conhecimento é uma das propostas apresentadas pelo PCN's (Planos Curriculares Nacionais) que serve para nortear as atividades a serem realizadas em sala de aula.

Jacobi (2003) diz:

⁵ [HTTPS://www.infoescola.com/pedagogia/interdisciplinaridade/](https://www.infoescola.com/pedagogia/interdisciplinaridade/)

Nestes tempos em que a informação assume um papel cada vez mais relevante, ciberespaço, multimídia, internet, a educação para a cidadania representam a possibilidade de motivar e sensibilizar as pessoas para transformar as diversas formas de participação na defesa da qualidade de vida. Nesse sentido cabe destacar que a educação ambiental assume cada vez mais uma função transformadora, na qual a co-responsabilização dos indivíduos torna-se um objetivo essencial para promover um novo tipo de desenvolvimento – o desenvolvimento sustentável. (JACOBI, 2003, p.192-193.)

O autor afirma ainda que a preocupação com o desenvolvimento sustentável representa a possibilidade de assegurar mudanças sociopolíticas que não comprometam os sistemas ecológicos e sociais que equilibram as comunidades (JACOBI, 2003).

Para isso, a Lei da Educação Ambiental tem como objetivo fundamental, descrito no inciso V:

“V- o estímulo à cooperação entre as diversas regiões do País, em níveis micro e macrorregionais, com vistas à construção de uma sociedade ambientalmente equilibrada, fundada nos princípios da liberdade, igualdade, solidariedade, democracia, justiça social, responsabilidade e sustentabilidade.” (BRASIL, Inciso V da Lei nº9.795/99).

Porque é tão difícil se preocupar com um assunto que se não tratado com a atenção que precisa, trará consequências desastrosas para todos? A problemática da sustentabilidade é uma questão mundial e assume atualmente um papel central na reflexão sobre as alternativas para remedia-la, sempre visando o aspecto humanístico e participativo.

Entende-se, portanto, que a educação ambiental é requisito necessário para modificar um cenário de crescente degradação ambiental, que já apresenta danos tanto nos aspectos quantitativos, quanto nos qualitativos. O educador por sua vez tem a função de intermediar a construção de referenciais ambientais e deve saber usá-los como instrumentos para o desenvolvimento de um exercício social centrado nas práticas sustentáveis.

3 TRABALHOS CORRELATOS

Durante o levantamento dos trabalhos correlatos foram poucos trabalhos encontrados que abordam a mesma temática apresentada nesta pesquisa, que reúne a utilização de ferramentas tecnológicas como jogos digitais no ambiente de ensino/aprendizagem e educação ambiental.

Como a proposta deste trabalho é analisar os fatores de usabilidade presente no jogo digital Cidade Verde, verificar a satisfação dos usuários (crianças) e professores quanto à aplicação do mesmo e análise da interface com base empírica. A partir destas características foram selecionados os trabalhos apresentados neste capítulo.

No que se refere à análise de *Software* Educativo. Em Sousa (2015) é feito uma análise no Portal Biblon, que se trata de uma plataforma que se caracteriza como uma rede social voltada para crianças, a fim de promover o incentivo à leitura infantil. Sendo levantado o seguinte questionamento: A interface do Portal Biblon segue as diretrizes de usabilidade para o usuário infantil? A partir daí faz uma avaliação do portal.

O trabalho Sousa (2015) tem como objetivo geral avaliar a interface do portal Biblon com ênfase na usabilidade do sistema e na experiência do usuário infantil. A autora faz uma contextualização sobre conceitos e processos de design de interação, interfaces, usabilidade e sobre os usuários em potencial, que ele chama de nativos digitais. Teve como metodologia avaliação de heurísticas com especialistas, teste de usabilidade e teste-Piloto.

Ao fim da aplicação de seus métodos e técnicas Sousa (2015) conclui que a plataforma é um produto interativo que atrai a atenção das crianças a que se destina incentivando-as a leitura infantil como forma de aprendizado e permitindo a interatividade com outras crianças e com o mundo dos livros digitais. Portanto a avaliação de usabilidade do Portal apontou alguns aspectos na interface que podem ser melhorados.

Em Moreira (2014) é analisado o *Software* Educacional Luz do Saber Infantil, que tem como proposta o estímulo ao conhecimento de fonemas e grafemas; ao desenvolvimento das competências básicas para utilização do *mouse* e teclado e o desenvolvimento necessário para aprendizagem da leitura e da escrita. A autora Moreira (2014) apresenta uma contextualização e conceitos a cerca de *Software* educativo (SE),

Software e aprendizagem e a classificação dos *softwares* educativos, além de apresentar diferentes instrumentos avaliativos para software educacional. Como metodologia de pesquisa utilizou relatos e registros de observação, baseou-se em uma lista de critérios para SE para alfabetização de crianças. Moreira (2014) concluiu que a relevância deste estudo se configura na busca de novos paradigmas para se apropriarem os recursos digitais, principalmente na educação, haja vista a evolução cada vez mais rápida de materiais dessa natureza, em uso nos processos de ensino e de aprendizagem, e a necessidade proeminente de parâmetros que auxiliem a seleção e a adoção deles em instâncias da educação pública, especialmente na formação de leitores em seus primeiros ensaios da vida estudantil.

Quanto ao uso de jogos digitais, como ferramenta de auxílio na educação ambiental Baptista (2010) verificou e discutiu como os jogos de computador podem auxiliar para a mudança de postura dos alunos diante das questões ambientais, principalmente envolvendo o uso racional e responsável da água. Realizou aplicação em duas escolas para nível de comparação, aplicando questionários antes e depois da aplicação do jogo. O jogo utilizado pela autora foi o H2O – Jogo da velha educativo que tem como intuito conscientizar o jogador sobre a importância da economia da água, através de instruções de uso adequado da mesma. E concluiu que os jogos eletrônicos tornam-se grandes agentes educativos quando utilizados de forma correta, pois com os efeitos visuais e sonoros aliados à motivação lúdica, é possível prender a atenção da criança, e com isso conseguir partilhar novos conhecimentos que numa relação apenas de ouvinte nem sempre se torna eficiente.

Já Skalee et al. (2016) tinha como o principal objetivo do trabalho a implementação de um protótipo de jogo educacional digital, denominado “*Fredi no Mundo da Reciclagem*”, voltado às séries iniciais do Ensino Fundamental, para alunos de 7 (sete) a 9 (nove) anos de idade, para enfatizar a importância da reciclagem no dia a dia. A validação se deu na Escola Municipal de Ensino Fundamental Afonso Balestrin da cidade de Taquaruçu do Sul -RS e do Colégio Nossa Senhora Auxiliadora de Frederico Westphalen - RS. Durante a validação, os autores, além de acompanhar e auxiliar as crianças na utilização do jogo, também preencheram um roteiro de observação, além disso, foi aplicado um instrumento para coletar as impressões da

professora sobre o protótipo implementado. Com seu estudo Skalee et al conclui com base nos resultados das validações, que a ferramenta desenvolvida poderá auxiliar educadores nos processos de ensino e de aprendizagem sobre a reciclagem em séries iniciais, mostrando a importância das ferramentas digitais para uma educação mais ampla e de qualidade.

Savi e Ulbracht (2008) expõe em seu estudo uma contextualização dos principais benefícios que os jogos digitais educacionais proporcionam aos usuários como aprendizagem por descoberta, desenvolvimento de habilidades cognitivas, entre outras. Ressaltam exemplos de softwares e plataformas web que estão disponíveis para instalação e acesso livre. Porém, encontrar e utilizar bons jogos continuam sendo um desafio. Os autores concluem com a ideia de que jogos educacionais bem projetados podem ser criados e utilizados para unir práticas educativas com recursos multimídia em ambientes lúdicos a fim de estimular e enriquecer as atividades de ensino e aprendizagem.

Os trabalhos apresentados se tratam dos que mais se assemelham ao presente trabalho por abordarem questões similares, tais como o processo de análise de software educacional voltado para o usuário infantil, aplicação de jogos digitais educativos em ambiente de ensino e aprendizagem e desenvolvimento jogos digitais educacionais voltados para conscientização ambiental. Porém, esses pontos são trabalhados de forma isolada o que os diferencia deste trabalho onde se busca uma visão mais holística da aplicação de jogos digitais educacionais voltados para educação ambiental no ambiente de ensino e aprendizagem.

4 MÉTODOS E TÉCNICAS

A metodologia tem a finalidade de relatar as etapas envolvidas no processo de desenvolvimento da pesquisa e quais foram as técnicas e instrumentos empregados.

Neste capítulo será apresentada a caracterização metodológica da pesquisa e uma apresentação sobre o objeto de estudo, o Jogo Digital (JD) Cidade Verde. Discorrerá sobre os métodos de avaliação e suas técnicas, sobre a aplicação pedagógica e sobre o teste de usabilidade.

4.1 Caracterizações Metodológicas da Pesquisa

Para traçar o perfil dos usuários que participaram da pesquisa, utilizou-se a abordagem de pesquisa quantitativa, que segundo Moresi (2003) trata-se da maneira mais apropriada para medir opiniões, atitudes e preferências. Com isso, optou-se pelo questionário como instrumento de coleta de dados, por se tratar de um questionário aplicado a crianças, foi constituído por perguntas formuladas de forma clara, objetiva e com uma linguagem acessível.

Segundo Silva e Menezes (2005, pag. 20) a pesquisa qualitativa possui “um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números”. Porém traduz as perspectivas dos participantes da pesquisa, chegando-se a áreas de consenso, retratando qual a reação dos participantes perante determinado objeto de pesquisa. Assim, como instrumento de coleta de dados, foi aplicado um questionário de forma online pela ferramenta do *Google*, o *Google Forms*, para medir a satisfação dos especialistas na área pedagógica. Portanto, a pesquisa apropriou-se das duas abordagens de pesquisa quantitativa e qualitativa, optou-se por ambas para que houvesse uma melhor exposição da forma que a problemática está sendo abordada.

Além dos recursos já mencionados para coleta de dados a investigação valeu-se das técnicas classificadas por PREECE (2005), como observação das crianças durante aplicação do jogo, testar o desempenho das crianças, solicitar a opinião das crianças e dos especialistas, modelar o desempenho das tarefas a fim de prever a

eficácia da interface. Assim como o registro do uso real através de vídeos. Optou-se pela conjunção de várias técnicas de coleta de dados para que pudesse observar mais de uma perspectiva do mesmo problema. Ressalta-se que um dos principais recursos para a coleta de dados foi a observação das crianças na aplicação do jogo online, onde pode ser observados manifestações positivas e negativas como alegria, raiva e frustrações, a fim de identificar e avaliar a usabilidade da ferramenta.

Quanto aos seus objetivos é considerada uma pesquisa exploratória, que visa aprimorar ideias já existentes de um tema ou descoberta de intuições, tornando o problema mais explícito ou a construir hipótese, uma vez que o tema não possui um histórico intenso de casos estudados. Este tipo de pesquisa inclui levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado, estudo de caso e análise de exemplos que estimulem a compreensão (GIL, 2002).

Quanto aos procedimentos adotados para coleta de dados foi utilizado o estudo de campo. “O próprio nome indica, tem a *fonte de dados* no próprio campo em que ocorrem os fenômenos” (REIS, 2009, pag. 49). Esse tipo de estratégia leva o levantamento de dados para além da pesquisa bibliográfica e ou documental com diversos tipos de pesquisa, se coletam os dados diretamente com as pessoas (FONSECA, 2002).

De acordo com Gil (2002, pag. 53):

“Tipicamente, o estudo de campo focaliza uma comunidade, que não é necessariamente geográfica, já que pode ser uma comunidade de trabalho, de estudo, de lazer ou voltada para qualquer outra atividade humana. Basicamente, a pesquisa é desenvolvida por meio de observação direta das atividades do grupo estudado e entrevistas com informantes para captar suas explicações e interrogações do que ocorre no grupo.”

O autor comenta que o estudo de campo leva vantagens em relação ao levantamento, pois é desenvolvido no próprio local em que ocorrem os fenômenos, o que leva a ter resultados mais autênticos.

No caso da pesquisa na área da educação, o campo se torna os espaços educativos. Mesmo que a literatura sobre pesquisa na educação tenha elegido durante

um vasto tempo a escola como o campo mais adequado para pesquisa, a eficiência dos processos educativos ocorridos em outros espaços além da escola fez com que essa visão fosse modificada e o campo de investigação fosse expandido para fora da escola. Vejamos, assim, como campo de pesquisa os espaços educativos escolares e não escolares (REIS, 2009).

A pesquisa de campo portanto se caracteriza pela ida do pesquisador ao campo, neste caso aos espaços educativos para coletar os dados com o objetivo de compreender os fenômenos que neles ocorrem (REIS, 2009). “O produto final desse processo passa a ser um problema mais esclarecido, passível de investigação mediante procedimentos mais sistematizados” (GIL, 1989, pag.45). Esse tipo de pesquisa contribuiu para que houvesse maior envolvimento tanto das crianças como da pesquisadora, pois puderam ter mais contato uns com os outros.

A revisão de literatura foi realizada por meio de pesquisa documental em sites da área de Tecnologia da Informação, Educação, Comunicação, Educação Ambiental, Sustentabilidade, Jogos Digitais Educativos, além do *Google* e *Google Acadêmico* e buscas no Portal de Periódicos da Capes. Optou-se por selecionar documentos como monografias, teses, dissertações, artigos, trabalhos de eventos acadêmicos, livros e ainda *blogs*, fazendo um recorte bibliográfico sobre o tema de estudo.

Toda a dinâmica de aplicação do experimento baseou-se no estudo de Carvalho et al (1998) que aborda como ensinar ciências para crianças. A autora afirma que o objetivo das atividades relacionadas a conhecimentos científicos é fazer com que os alunos resolvam os problemas propostos atuando sob os objetos oferecidos e observando a reação sobre sua ação.

A autora divide as atividades em 7 etapas, na seguinte sequencia Carvalho (1998, pag. 40):

- O professor propõe o problema;
- Agindo sobre os objetos para ver como eles reagem;
- Agindo sobre os objetos para obter o efeito desejado;
- Tomando consciência de como foi conduzido o efeito desejado;
- Dando explicações causais;

- Escrevendo e desenhando;
- Relacionando atividade e cotidiano.

Essa abordagem metodológica destaca a iniciativa da criança porque gera oportunidade para que ela argumente com propriedade sobre suas ideias e aprenda a respeitar ideias contrárias, ajuda-as também a desenvolver reflexões, observações, argumentações e escrita (CARVALHO et al 1998).

Dentre as etapas propostas pela autora algumas não se aplicarão na metodologia da pesquisa, o que não levou a perda de informação. As etapas que foram aplicadas e as que não foram aplicadas seguem descritas no plano de “aula” formulado para o dia do teste encontrado no apêndice I.

Quanto à natureza da pesquisa enquadrou-se como pesquisa aplicada, visto que houve uma aplicação prática relacionada ao jogo *online* Cidade Verde e seu uso por crianças, e as recomendações a serem apresentadas irão contribuir para melhoria qualitativa da aplicação do jogo nos ambientes educacionais. Além disso, a pesquisa aplicada pretende gerar conhecimentos dirigidos a soluções de problemas específicos (SILVA; MENEZES, 2005).

4.2 O jogo Digital

Para realização da pesquisa, foi feito um levantamento dos JDE onde o mais adequado para efetuar a aplicação foi o game Cidade Verde. Este se trata de um jogo *online* disponível no *site* da *Discovery kids play*⁶, dentre os jogos digitais do mesmo segmento este se destacou por sua interface, no que diz respeito à seleção de cores, desenhos, fontes e elementos gráficos. Segundo Preece; Rogers e Sharp (2005), a maneira que se combina tais estilos em uma interface, influencia em definir quão agradável é interagir com eles.

Os objetivos pedagógicos e foco principal do jogo são interiorizar informações sobre preservação ambiental, desenvolver a cooperação no ambiente familiar e social ressaltando como pequenas tarefas do cotidiano pode fazer uma grande diferença na

⁶ Disponível em: <HTTPS://www.discoverykidsplay.com.br/jogos/cidade-verde/>

preservação do meio ambiente. Segundo Brêda e Picanço (2011) a educação ambiental se faz indispensável para indivíduos que ainda estão com sua formação de valores em desenvolvimento, visto que, pode auxiliar tanto na mudança quanto no direcionamento dos valores.

O propósito do jogo é reestruturar a cidade respeitando o meio ambiente, assim conscientizando e alertando o jogador. Para atingir o objetivo do jogo Cidade Verde é necessário que a criança jogue todas as etapas, conforme o quadro 1:

Quadro 1: Descrição das etapas do jogo Cidade Verde.

Etapas do Jogo Cidade Verde	Ações
Poupando Energia	Apagar as luzes dos cômodos quando estiverem desocupados.
Poupando Água	Fechar as torneiras, quando não estiverem sendo usadas.
Reciclando em casa	Recolher os resíduos e classificá-los para a reciclagem.
Transporte Saudável	Mover o maior número possível de passageiros dos automóveis, para os meios de transportes alternativos, como trem, bicicleta e ônibus.

Fonte: Elaborada pela autora

Na figura 2 é apresentada a tela inicial do jogo onde estão disponíveis as etapas que o compõe, o jogo não define por onde o usuário deve começar. Além disso, o cenário inicial retrata uma cidade que está degradada pelas ações do ser humano.

Figura 2 – Cenário inicial do Jogo Digital Cidade Verde



Fonte: *Discovery kids play*¹

Conforme as etapas são concluídas, é possível visualizar mudanças no cenário inicial do jogo, cada etapa mostra uma melhora significativa no cenário anterior a cidade vai ficando limpa, menos poluída e mais arborizada, assim a cidade vai se reestruturando de forma sustentável, como mostra a figura 3.

Figura 3 – Cenário final do Jogo Cidade Verde



Fonte: *Discovery kids play*

O Jogo Digital Educacional (JDE) cidade verde abrange várias áreas da educação como a educação ambiental, retratando a importância, as consequências e a forma de melhorar o meio ambiente, ciências, estudos sociais, quando ressalta a

importância e as consequências boas quanto às praticas sustentáveis e matemática, estimulando a contagem de números quando devem saber quantos passageiros cabem em cada meio de transporte saudável.

4.3 Cenários de Aplicações do teste

O jogo foi aplicado com crianças que participam do Clube de Ciências “Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz” que realiza suas atividades na Universidade Federal do Pará - Campus Castanhal, e se trata de um projeto organizado pela Faculdade de Pedagogia, segundo Malheiro (2016) “o objetivo é implementar um ambiente alternativo de ensino e aprendizagem de Ciências e Matemática.”

O teste se deu com um grupo de 28 usuários com faixa etária entre 9 e 12 anos de idade. O teste foi dividido em dois momentos ambos realizados na Universidade, porém, o primeiro momento aconteceu em sala onde são realizadas as atividades do Clube com as crianças e o outro no laboratório de informática da faculdade de computação do campus.

No primeiro momento antes da aplicação real do jogo, foi realizada uma conversa com as crianças a fim de analisar o nível de conhecimento sobre o assunto que seria abordado no jogo, o qual fazia analogia às atividades precedentes do clube que se tratava de educação ambiental.

Para iniciar o segundo momento as crianças foram encaminhadas para o laboratório de informática da universidade, onde o mesmo já estava preparado para a execução dos testes. Devido a disponibilidade de computadores desktop, notebooks e a necessidade de interação entre os usuários, as crianças foram orientadas a sentarem em duplas para as realizações das tarefas. Foi solicitado atenção por parte das crianças para que fosse passado o objetivo do jogo sem dar instruções de como deveriam agir, uma vez que, as instruções seriam passadas pelo personagem do jogo, a maioria das informações presentes no jogo tanto sobre o funcionamento quanto sobre Sustentabilidade é repassada através de áudios, o que demanda silêncio em devidos momentos na hora de jogo.

Figura 4: cenário da aplicação do teste



Fonte: Elaborada pela autora

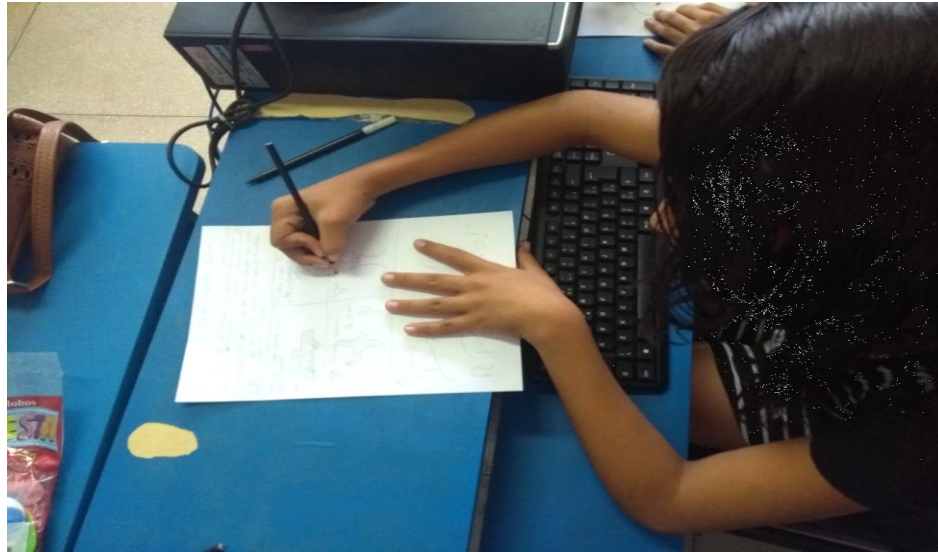
Assim que as crianças terminaram o teste com o jogo finalizando todas as etapas do mesmo, foi realizada uma dinâmica de perguntas e respostas, optou-se por uma dinâmica com balões onde as crianças deveriam estoura-los e ler a pergunta que o mesmo possuía. Isso porque quando se trata de transmissão de informação ou conhecimento, as crianças se sentem mais atraído pelos professores “com espírito lúdico”, que provoca um interesse pelas suas ações e sua forma de expressar o aprendizado (ALMEIDA, 2014).

Segundo Bittencout (2000) o jogo por si só exercita a função representativa da cognição como um todo. Sendo assim, com essa dinâmica puderam ser analisados fatores cognitivos que o jogo é capaz de estimular como memória, percepção e atenção. Foi feito perguntas (Apêndice IV) que se referem tanto à funcionalidade do jogo quando as informações obtidas por eles. Foi escolhido 5 crianças para participar, porem deveriam ler as perguntas em voz alta para que todos pudesse responder e dar sua opinião.

Após o cumprimento das etapas 1,2 e 3 proposta por Carvalho et al (1998), seguiu-se para etapa 6 onde as crianças foram orientadas a expressar através de desenhos informações que absorveram com a experiência do jogo, para isso foi entregue papel A4, canetinhas, lápis e lápis de cor, em sequencia o cumprimento da

etapa 7, onde as crianças puderam expor um pouco sobre o que tinham produzido e como conseguiam visualizar o problema proposto no seu dia a dia.

Figura 5: Escrevendo e Desenhando



Fonte: Elaborada pela autora

Ao término dos testes com a observação da autora e apuração dos questionários que foram direcionados aos alunos e aos especialistas, obteve-se dados quantitativos e qualitativos, para dar suporte a uma análise de usabilidade, satisfação do usuário e desempenho educacional, com base no funcionamento do jogo e na análise dos especialistas da educação.

4.4 Testes de Usabilidade

O teste de usabilidade se trata de métodos de avaliação centrados no usuário que incluem métodos experimentais ou empíricos, métodos observacionais e técnicas de questionamento. Para que possam ser usados esses métodos é necessário que haja a existência de um produto com implantação real. Podendo ser uma simulação, protótipos ou a implantação completa (ROCHA e BARANAUSKAS, 2003).

Como já foi mencionada anteriormente, a aplicação do teste deu-se em dois momentos e para a coleta de dados do teste de usabilidade foi dividido em 4 etapas sendo elas: 1- Aplicação de questionário para os usuários; 2- Avaliação da interface; 3-

Grupo focal (*focus group*); 4- Questionário *online*. Para que os cumprimentos dessas etapas fossem feitas de acordo com o esperado seguiu-se o plano de aula.

4.4.1 Aplicação de questionário para as crianças

De acordo com Preece; Rogers e Sharp (2005, pag. 420) os questionários constituem uma técnica bem estabelecida de coleta de dados demográficos e de opiniões de usuários. São semelhantes a entrevistas e podem conter perguntas abertas⁷ ou fechadas⁸.

A aplicação do questionário deu-se no primeiro momento do teste ainda em sala, onde as crianças realizam as atividades do clube de ciências. O objetivo do questionário (Apêndice I) era traçar um perfil das crianças que participariam do teste, em relação ao acesso a internet e ao uso de jogos digitais. Para que os questionários oferecessem um melhor esclarecimento sobre o estudo, foi utilizado em conjunto com outros métodos.

4.4.2 Avaliação de Interface

A avaliação de interface se deu por meio de observação das crianças em seu ambiente natural em conjunto se analisa a interação e a qualidade de uso do software. A observação é um dos principais métodos utilizados na pesquisa de campo. Com isso o pesquisador procura entender as relações sociais entre os usuários envolvidos e suas ações em um grupo específico e suas perspectivas sobre um produto (MINAYO, DESLANDES E GOMES, 2004).

Além da observação, foram desenvolvidas tarefas para analisar os fatores que compõe o conceito de usabilidade por ser o mais utilizado quando se refere à qualidade de uso de um software. Assim, as crianças deveriam preencher a quantidade de tentativas que foram necessárias para completar cada etapa do jogo e qual o nível de Sustentabilidade atingido em cada etapa concluída. Para isso foi entregue uma lista de

⁷ Perguntas cujas respostas são imprevisíveis e você não poderá controlar o que virá a seguir.

⁸ São perguntas em que controlamos o tipo de resposta que virá adiante.

tarefas para cada dupla, canetinhas e lápis de cor (Apêndice III). Caso houvesse dúvida por parte do usuário, o pesquisador explicava como o mesmo deveria proceder, sem que isso interferisse na usabilidade do *software*.

As tarefas foram elaboradas de forma simples e clara para que não houvesse nenhum desentendimento na hora da realização, uma vez que o material está voltado para o público infantil. À medida que cada etapa do jogo era cumprida as crianças passavam para o próximo item da folha.

O desempenho das crianças assim como suas atitudes durante a aplicação do teste foi registrado por anotações, gravações de vídeos e fotografias, a fim de verificar a interação e a qualidade de uso do jogo, assim como, verificar se os objetivos foram atingidos.

4.4.3 grupo focal (*focus group*)

Após a aplicação do teste um grupo de professores e pedagogos compoendo uma amostra representativa de especialistas na área da educação compartilharam opiniões, assim como suas visões relacionadas à eficácia ou não de proposta do jogo.

A vantagem de um grupo focal é possibilitar que questões diferentes e sensíveis sejam abordadas, as quais, de outra forma, seriam esquecidas. O pesquisador pode elaborar um roteiro para que o auxilie nas questões para a discussão, porém a flexibilidade do método permite que o mesmo oriente-os de acordo com as questões que irão surgindo, deixando-os confortáveis para que possam detalhar seus comentários e desenvolvam opiniões dentro de um contexto social. Esses grupos são atrativos por ter um custo baixo e com resultados rápidos que podem ser facilmente trabalhado em conjunto com outras técnicas de coletas de dados (PREECE, ROGERS e SHARP, 2005).

4.4.4 Questionário *online*

Os questionários online estão se tornando cada vez mais comum Preece, Rogers e Sharp (2005). Optou-se por essa técnica para que os usuários específicos fossem atingidos com maior rapidez devido à falta de disponibilidade para um

questionário presencial. Para a formulação do questionário houve muita cautela, uma vez que o usuário não teria como pedir esclarecimentos a cerca das perguntas enquanto as respondia, por isso foram elaboradas perguntas claras e concisas. Para esse fim utilizou-se a ferramenta do *Google (Google forms)*, optou-se pela mesma por ser de fácil manuseio, nada de custos com postagens ou papel e redução de tempo para análise. Questionário online (Apêndice V).

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo apresenta-se uma análise e discussão dos resultados obtidos por meio das observações, métodos e técnicas utilizadas na pesquisa, a fim de avaliar a competência didática da ferramenta em questão, o JDE, em seu ambiente de atuação. Assim como, analisar a usabilidade do mesmo, que inclui o teste de usabilidade com as crianças, a roda de conversa antes da aplicação e a dinâmica de perguntas e respostas após a aplicação, juntamente com o questionário a fim de saber o grau de satisfação, a observação a fim de encontrar dificuldades encontradas pelas crianças, e o grupo focal, que finalizou a pesquisa de campo.

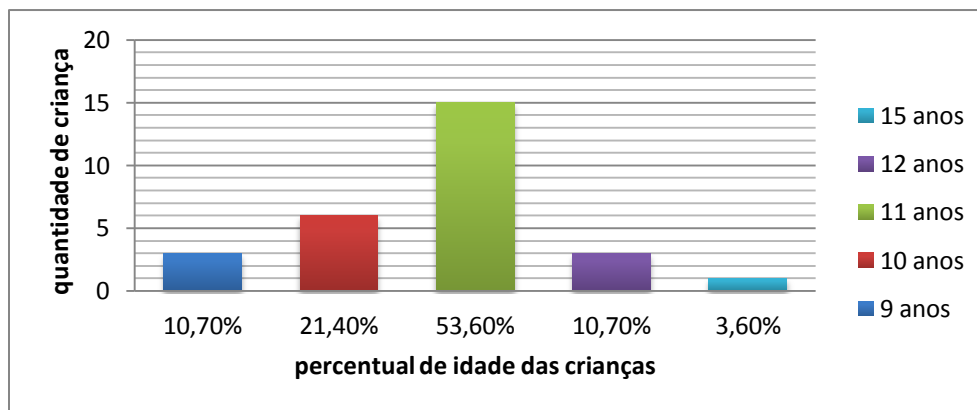
5.1 Testes de Usabilidade

Nesta pesquisa o objetivo estabelecido para o teste de usabilidade foi avaliar a facilidade de aprendizado e a experiência de uso nas primeiras interações com o jogo digital Cidade Verde.

5.1.1 Questionário com as crianças

Apresenta-se a seguir os dados obtidos por um questionário aplicado as crianças, com a finalidade de definir os perfis das crianças em relação ao uso de jogos digitais em suas escolas e a sua relação com a internet, assim como descobri a faixa de idade das mesmas, como mostra o Gráfico 1.

Gráfico 1 – A idade das crianças

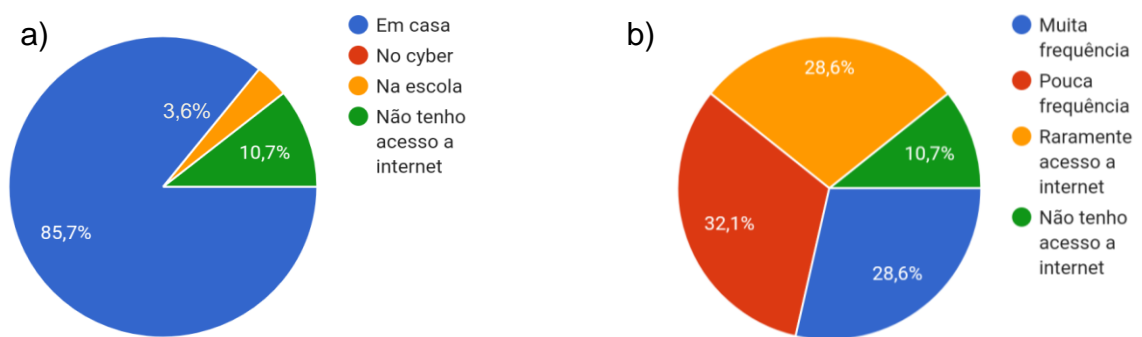


Fonte: Elaborada pela autora

O questionário teve a participação de 28 crianças do Ensino Fundamental, com faixa etária entre 9 e 15 anos, onde 10,7% das crianças tinham 9 anos de idade, 21,4% tinham 10 anos, 53,6 % a maioria das crianças que participaram do questionário tinha 11 anos, 10,7% tinham 12 anos e 3,6% tinha 15 anos de idade.

A seguir a figura 6 mostra gráficos com os resultados sobre o acesso que as crianças têm à internet, o local e a frequência de acesso.

Figura 6 - Gráficos de ambiente e frequência de acesso a internet



Fonte: elaborada pela autora

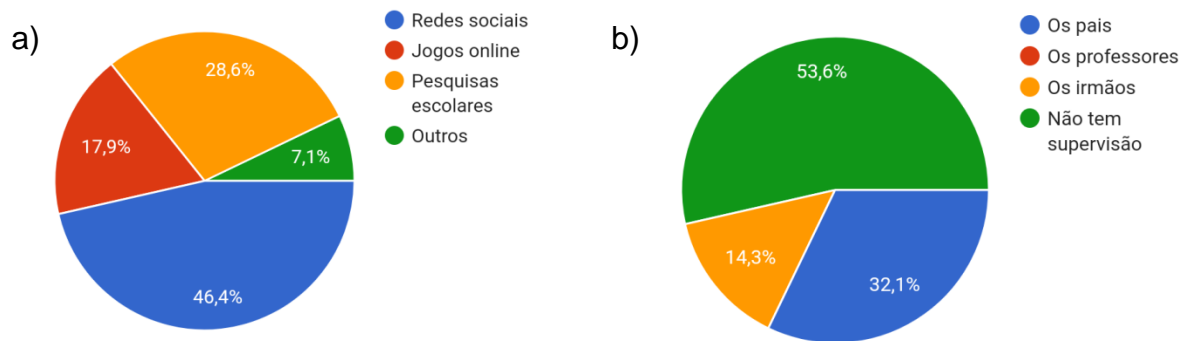
Com relação ao ambiente de acesso a internet (a), a maior parte das crianças afirmou ter esse contato em sua casa (85,7%), não possui contato com internet em ambiente algum foram 10,7%, e apenas 3,6% tem acesso a internet na escola.

Mesmo com a porcentagem alta sobre ter contato com a internet, seja em qual for o ambiente com relação à frequência de acessos a maioria das crianças afirmam acessar com pouca frequência (32,1%). As crianças que responderam que tem muita frequência de acesso e as que responderam que raramente tem acesso ficaram empatadas, ambas com 28,6% das respostas, imagem (b).

Cerca de 46% das crianças afirmam procurar ou “navegar”⁹ em redes sociais quando tem acesso a internet. As que utilizam a internet quando tem acesso para realizar pesquisas escolares são 28,6%, as que utilizam para jogos online são aproximadamente 18% e 7% das crianças afirmam utilizar para fazer outras tarefas. Conforme mostra a seguir na figura 7.

⁹ Se referindo a Internet. É o ato de percorrer páginas da internet, entrar em sites, blogs, redes sociais, etc.

Figura 7 - Gráficos de destino e supervisão de acesso



Fonte: Elaborada pela autora

Pelo fato da pesquisa esta relacionada a crianças e internet foi questionado se havia uma supervisão por parte de um responsável na hora do acesso a internet, a maior parte das crianças afirmaram que seu acesso a internet não é supervisionado por nenhum responsável (53,6%). Uma parcela menor afirmou ser supervisionada pelos pais (32,1%). Já os que afirmaram ter supervisão de um irmão foram (14,3%). Com os dados obtidos, pode-se concluir que se a supervisão ao acesso da internet por algum responsável a porcentagem de acesso em redes sociais pelas crianças diminuiria bastante, pois a questão não é o acesso em si, mas sim o que é permitido ao acessar.

5.1.2 Avaliação da interface

O JD utilizado para aplicação do teste possui quatro etapas a serem cumpridas para que a cidade seja modificada e se torne uma cidade limpa e sustentável. As métricas consideradas para a execução do teste são: (I) quantidade de tempo para realizar a tarefa; (II) número de vezes que o usuário solicitou ajuda do educador; e (III) quantidade de tentativas e erros. Para auxiliar na análise das métricas todo o processo de aplicação foi registrado atrás de vídeo.

As tarefas estabelecidas as crianças foram:

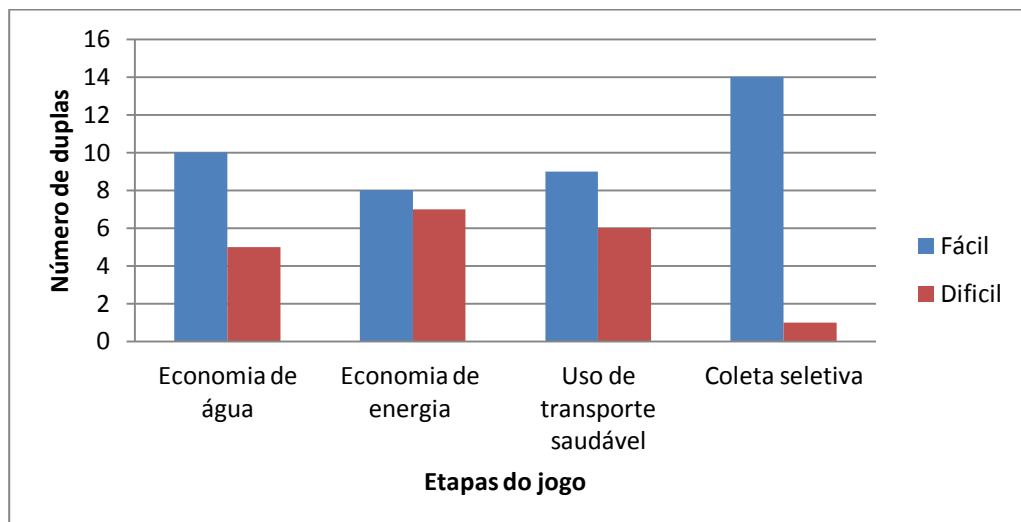
T1: Pintar o tubo de ensaio, que foi escolhido para fazer alusão ao nível de sustentabilidade presente no jogo.

T2: Contabilizar o número de tentativas necessárias para finalizar uma etapa do jogo.

Essas tarefas estão relacionadas com as tarefas planejadas para toda a avaliação. As tarefas T1 e T2 estão associadas com os fatores de usabilidade (1) facilidade de aprendizado e (2) facilidade de uso.

A etapa onde ocorreu mais solicitação de ajuda da pesquisadora ou do educador que estava supervisionando foi a etapa de Economia de energia, onde pode-se observar um equilíbrio maior entre os conceitos, como mostra o Gráfico 2. Além de algumas vezes as crianças não conseguirem apagar as luzes do cômodo, mesmo fazendo todo o procedimento necessário, atentaram para o número de pessoas contidas no cenário, que não se pode caracterizar como uma falha, pois servem para aumentar o grau de dificuldade no jogo, todas as etapas do jogo foram realizadas pelas duplas.

Gráfico 2 - Nível de aprendizagem em cada etapa do jogo



Fonte: elaborada pela autora

Ao decorrer da aplicação as crianças já possuíam certo domínio sobre a dinâmica do jogo, quando perguntada qual etapa consideravam a mais fácil 90% responderam que seria a etapa da coleta seletiva e 10% responderam que seria a etapa economia de água. Já quando perguntado qual etapa tiveram mais dificuldades

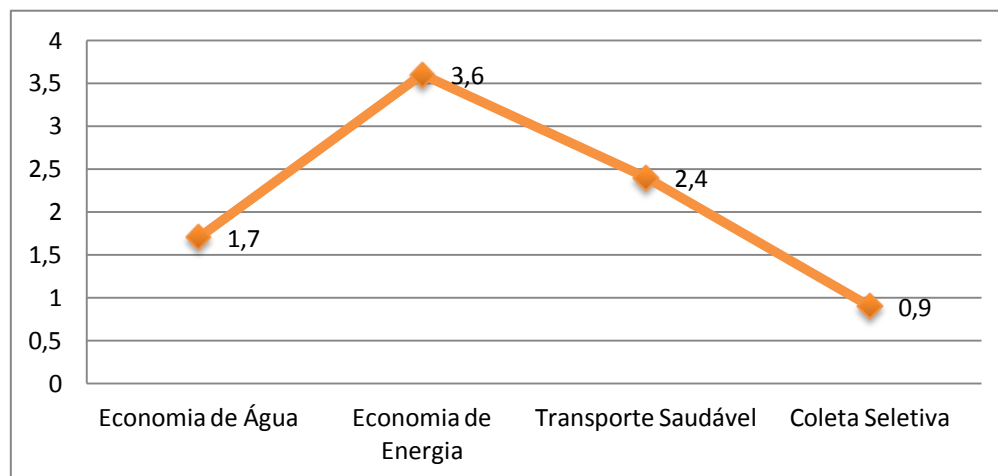
foi quase que unanime a escolha da etapa de economia de energia, que é exibida no gráfico como a mais equilibrada.

É possível observar que o conceito ‘fácil’ esteve sempre a frente, a única dificuldade relatada pelas crianças foi de interpretar o grau de sustentabilidade que era mostrado no final de cada etapa, entretanto, isso não comprometeu o desempenho delas.

Quanto a (2) facilidade de uso não foi apresentado nenhuma dificuldade extrema em relação a interação com o jogo, muito pelo contrário, as crianças queriam começar antes mesmo das instruções gerais. Segundo Prates e Barbosa (2003, p. 4) “um sistema fácil de aprender não é necessariamente fácil de utilizar ou vice-versa”. Por isso toda atenção necessária foi posta para que as crianças pudessem entender as instruções corretamente.

O gráfico abaixo mostra a média de erros das crianças em cada etapa no decorrer da aplicação do teste.

Gráfico 3 - Média dos números de tentativas em cada etapas



Fonte: Elaborada pela autora

A princípio a quantidade de tentativas para finalizar a primeira etapa ficou entre 1 (uma) e 4 (quatro), chegando a uma média de 1,7 por dupla. Na segunda etapa, houve um aumento na quantidade de tentativas, como mencionado antes esta etapa foi

determinada pelas crianças a que teve o maior grau de dificuldade, sua média foi de 3,6 e conteve entre 1 (uma) e 11 (onze) tentativas necessárias para ser finalizada. Na terceira etapa não houve relatos de dificuldades, nem solicitação de apoio da pesquisadora ou ao educador, a média de tentativas foi de 2,4 e conteve entre 1 (uma) e 9 (nove) tentativas necessárias para ser finalizada, contudo, todos conseguiram solucionar-la. Chegando a última etapa onde já estavam todos interados dos mecanismos do jogo a média de tentativas caiu consideravelmente chegando a 0,9. A quantidade de tentativas necessárias para finalizar esta etapa não passou de 2 (duas), sendo assim, as crianças conseguiram realizar a ultima etapa do jogo com pouco ou nenhum erro.

Pode-se constatar, no Quadro 2, as características genéricas que são percebidas como as mais relevantes na observação realizado no que diz respeito ao fator (3) eficiência de uso e produtividade:

Quadro 2 – Características genéricas do JD Cidade Verde

JD Cidade Verde – Eficiência de uso e Produtividade
Apresenta um guia bem estruturado para auxiliar nas instruções na hora de jogar
Boa navegabilidade
Promove interação entre os alunos mesmo se jogado em equipe
Tempo de adaptação considerado muito curto, haja vista que o tempo total para realização de uma tarefa é 2 minutos.
Os usuários conseguiram chegar ao objetivo de forma rápida e prática

Fonte: Elaborada pela autora

Quanto perguntado as crianças o que estavam achando da experiência com o JD Cidade verde a fim de obter a (4) satisfação do usuário e todos reagiram com muito entusiasmo e obtivemos algumas colocações como:

“to gostando muito tia.”

“Quando vamos fazer isso de novo?”

“eu já terminei, posso jogar de novo?”

Foram observadas pela pesquisadora e colegas que colaboraram no teste reações diversas enquanto as crianças jogavam como:

- **Frustração** – por parte técnica, quando surgia um problema ou outro com conexão ou falha em algum hardware que estavam utilizando;
- **Alegria** – era notória a felicidade das crianças durante a aplicação, estavam se divertindo com o JD;
- **Atenção** – observou-se muita atenção no desenvolvimento das tarefas postas;
- **Irritação** – quando enfrentavam alguma dificuldade em finalizar uma etapa do jogo.

Quanto a (5) Flexibilidade foi possível observar apenas no que diz respeito à ordem para começar a jogar, pois o jogo não apresenta nem define uma sequência para que as etapas sejam realizadas. Com relação às operações como utilização do mouse ou uso das teclas para jogar, não foi possível encontrar uma maneira diferente. Mas a forma de resolver todas as etapas condiz com as características dos cenários, por isso não resta uma ideia de melhoria para as operações.

Segundo Rocha e Baranauskas (2003) a (6) Utilidade estão relacionadas à funcionalidade do sistema, verificar se o sistema está fazendo o que deve ser feito. No caso do JD, se ele está efetivamente divertindo as crianças assim como auxiliando no aprendizado. Quanto ao divertimento já foi exposto à satisfação das crianças em relação ao jogo, bem como a avaliação da pesquisadora. Em relação ao que as crianças puderam internalizar, podemos observar através da etapa escrevendo e desenhando abordada por Carvalho et al (1998) como foi mencionado no capítulo anterior. Segue no Quadro 3, respostas e relatos das crianças a respeito da problemática proposta, bem como a experiência com o jogo digital.

Quadro 3 – Respostas sobre a problemática do JD

Respostas
“Hoje foi muito legal, porque eu aprendi como preservar o meio ambiente, e também eu aprendi outras coisas mais legais, por isso gosto do clube de ciências, e também preservar faz parte do nosso dia-a-dia.”

“Eu posso ajudar não jogando lixo na rua, não deixando a torneira ligada na hora que estiver escovando os dentes, quando sair de casa não deixar a luz acesa.”

“Eu aprendi que devemos cuidar do nosso meio ambiente para que ele não polua ou acabe também aprendi que devemos economizar água e luz para que não falte, e reciclar os objetos que podemos reutilizar novamente.”

“Podemos ajudar o meio ambiente de várias formas, uma delas é fazendo a coleta seletiva e também não queimar sacolas e plásticos, isso já ajudaria bastante o meio ambiente.”

“Eu posso ajudar o meio ambiente plantando arvores, reciclando, economizando etc.”

“Podemos ajudar separando o lixo, o vidro, papel. Orgânico, plástico etc. economizar energia não deixando a luz ligada sem precisar, não deixando a torneira ligada ao escovar o dente e ao tomar banho.”

“Hoje eu joguei um jogo de preservação do meio ambiente, tem para poupar a energia, economizar a água, jogar o lixo em seu devido lugar, usar menos transportes que poluem o meio ambiente e usar metrô, trem, andar de bicicleta. Para acabar com o desmatamento nos os seres humanos temos que plantar arvores, preservar a vegetação.”

“Hoje eu joguei um jogo chamado cidade verde, nesse jogo eu aprendi que não devemos poluir o meio ambiente temos que cuidar do meio ambiente, economizar água e energia, reaproveitar materiais reciclável.”

“Não deixar a TV ligada enquanto você não estiver assistindo, deixar a TV desligada quando estiver dormindo.”

“Economizando água, energia, reciclando e etc.”.

Fonte: Elaborada pela autora

Podemos observar que as crianças conseguiram expressar com alguns exemplos o que precisa ser feito para preservar o meio ambiente e ainda deram exemplos de algumas possíveis soluções sempre associando com suas atividades do cotidiano.

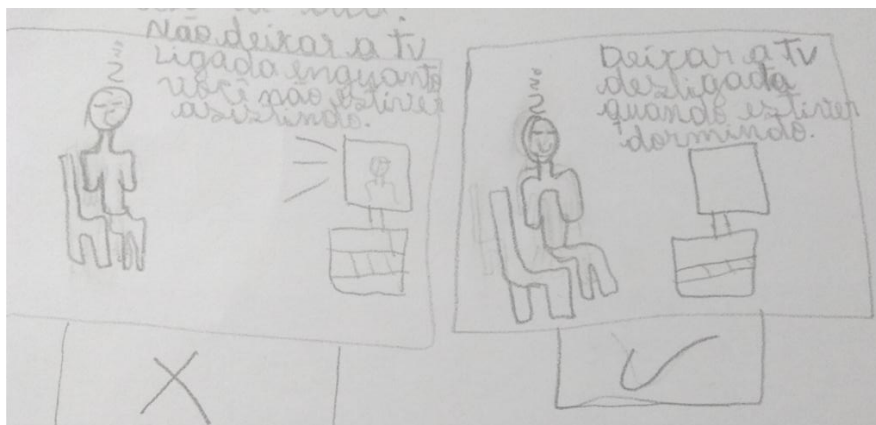
Além de se expressar por escrita, puderam também desenhar sobre o que aprenderam, conforme mostra as figuras 8 e 9.

Figura 8 – Desenho produzido por uma das crianças



Fonte: Elaborada pela autora

Figura 9 – Desenho do consumo correto de energia



Fonte: Elaborada pela autora

Quanto a (7) Segurança no uso o software apresenta condições para eventuais erros, tanto cometidos pelos usuários, quanto ocorrido por falha na interface.

Um exemplo da aplicação seria o signo estático fazendo alusão a uma porta aberta com uma seta indicando que ali é uma saída. Este signo está presente em todas as etapas do jogo. Com isso os usuários retornam ao cenário anterior sem que

prejudique o que já foi feito até o momento, isso proporciona aos usuários uma segurança no caso de ocorrência de algum erro.

5.1.3 Grupo Focal

O grupo de foco foi realizado com 7 (sete) educadores ativos do projeto, com o intuito de obter a opinião sobre aplicabilidade da atividade no Clube de Ciências. Pelo fato de não possuir uma disponibilidade maior para a entrevista com os mesmos, o ato deu-se de forma breve com algumas colocações como:

“O recurso de áudio deixou um pouco a desejar, pois as crianças não conseguiam ouvir com clareza algumas informações dadas pelo personagem do jogo. Porém, nada que comprometesse efetivamente no desempenho das crianças.”

Relataram ainda “não ter encontrado um jogo digital que pudesse conciliar com as atividades e experimentos do clube de ciências, o que acaba gerando uma recusa na utilização do mesmo, assim como a falta de disponibilidade dos laboratórios de informática do campus.”

No geral, a aceitação dos educadores foi positiva, todos os presentes concordaram na questão entretenimento e aprendizagem, citando “o envolvimento das crianças e como eles conseguiram levar a sério a aplicação bem como conseguiram internalizar as informações.”.

5.1.4 Questionário online realizado com os professores do Clube de Ciências

Pelo fato de o grupo focal ter-se dado de forma breve, utilizou-se também o questionário *online* com perguntas estruturadas para obter dados qualitativos dos professores (APÊNDICE V).

O quadro 4 a seguir apresenta a primeira pergunta e respostas do questionário.

Pergunta 1. Qual seu nome?

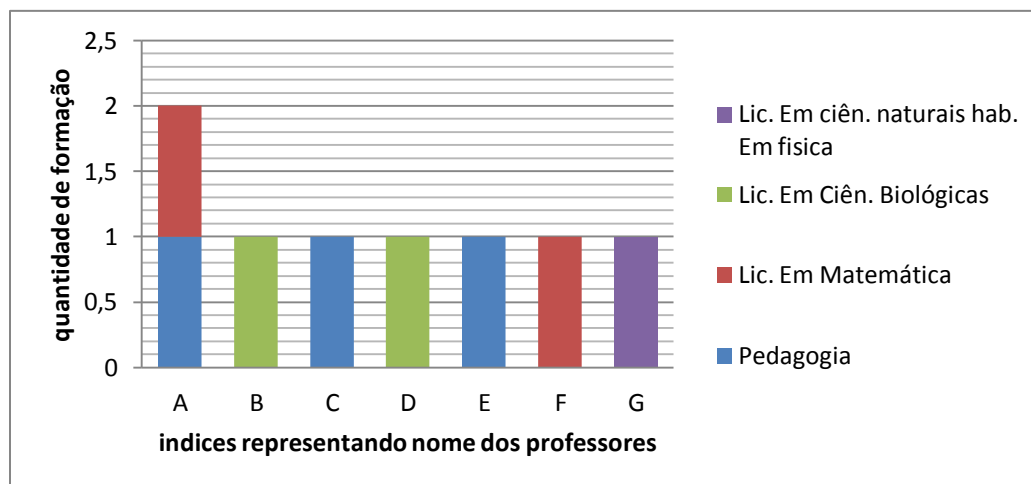
Quadro 4 – Nomes dos Professores

Professor	Nomes
A	Willa Nayana Correa Almeida
B	Luana Oliveira
C	Joana Menezes Correa Monteiro
D	Maridalva Costa Nascimento
E	Antonia Ediele de Freitas coelho
F	Luciana Evangelista da Silva
G	John Lennon dos Santos França

Fonte: Elaborada pela autora

O gráfico a seguir mostra os resultados da questão número dois do questionário *online* realizado com os professores do clube de ciências, com os respectivos índices posto aos nomes dos professores no quadro 4, com a seguinte pergunta: 2. Qual sua formação acadêmica?

Gráfico 4 – Formação dos Professores



Fonte: Elaborada pela autora

A resposta do questionário *online* referente a pergunta de número três, com a seguinte pergunta: 3. Você como educador, acha válido o uso de dispositivos tecnológicos (computador, tablets, notebooks, videogames, etc.) no ambiente educacional?

Obteve 100% de aceitação dos professores que responderam que concorda com o uso de tecnologias no ambiente de ensino e aprendizagem, isto mostra que a resistência à utilização dessas ferramentas para auxiliá-los nas salas de aulas ou ambiente de aprendizagem que havia antes está diminuindo.

Pergunta 4. Valorizando a diversidade de interesse e as possibilidades de exploração do mundo pelas crianças, em sua opinião a utilização de jogos digitais seria uma ferramenta de característica somática, com capacidade de agregar aprendizado às crianças? Faça uma breve justificativa.

Quadro 5 – Justificativas dos Professores

Respostas
<p>A- Sim. O atual cenário educacional precisa de metodologias diferenciadas que auxiliem professores e alunos no processo de ensino e aprendizagem, sendo que a utilização de jogos digitais surge como uma ótima alternativa.</p>
<p>B- Sim, já que a tecnologia está presente na vida do estudante, ela pode sim ser usada para que esse seja motivado em seu ambiente escolar.</p>
<p>C- Sim. Pois o mesmo se configura como material concreto e interativo para as crianças. Envolvendo-as de forma significativa no conteúdo que esta sendo ensinado. Os jogos didáticos nos dias atuais configuram-se sem sombra de dúvida como um recurso necessário para o processo de ensino e aprendizagem. Devido seu caráter motivador.</p>
<p>D- Com certeza! Pois na busca de somar mais pontos para ganhar o jogo, ela busca recursos digitais e na própria memória. O que é de grande valor no processo de aprendizagem.</p>
<p>E- Sim, desde que bem selecionados e adequados a temáticas específicas. Além de melhorar o interesse dos alunos, pois dessa maneira, eles aprendem brincando. Os Jogos ainda trazem a característica do lúdico, que sempre é bem vindo em setores de aprendizagem. Além disso, por não ser algo usado com frequência, motiva e inspira para que os estudantes se envolvam bastante.</p>

F- Sim, acredito que utilizar de vários artifícios para a aprendizagem é muito válido, dessa forma, a utilização de jogos digitais serve como uma forma de ludicidade, uma alternativa ao ensino tradicional e que pode agregar conhecimento de forma positiva.

G- Sim, pois a curiosidade da criança é um motor para o aprendizado e com uma ferramenta digital que desperta o interesse e motiva a criança a descobrir algo as leva a um nível acima do que podemos propiciar em uma aula tradicional.

Fonte: Elaborada pela autora

A utilização dos JDE é bem recebida pelos professores, desde que sejam bem selecionados e que envolva a temáticas específicas. Afirmam que o JD gera curiosidade e motiva as crianças a descobrir algo que vai além do interesse de descoberta pela forma tradicional presente nas salas de aula. Assim, pode-se afirmar que a utilização desta ferramenta nos ambientes educacionais é um recurso necessário para o processo de ensino e aprendizagem.

Pergunta 5. Quais benefícios você acha que o uso de jogos digitais proporciona no ambiente de ensino-aprendizagem?

Quadro 6 – Respostas sobre os beneficio dos JD

Respostas
A- Acredito que promove a interação, motivação, aprendizagem ativa.
B- Um dos principais benefícios é prender atenção do aluno, as tecnologias tornaram-se atraentes e esses jogos quando bem utilizados podem auxiliar na construção de conhecimento pelos alunos.
C- Motivação, participação e envolvimento das crianças com o conteúdo estudado.
D- Torna mais agradável o aprender, uma vez que os estudantes gostam de jogar.
E- Primeiramente a motivação, que é essencial no início de cada discussão em sala de aula. A partir daí, depende da maneira como será tratado, pois a metodologia selecionada sempre deve estar intimamente

ligada a forma como o professor interage com seus estudantes. Se selecionado com antecedência e de acordo com a idade dos estudantes, os jogos podem auxiliar em qualquer temática, pois por ser uma ferramenta didática, o professor terá em mãos um excelente recurso, que se tornará útil, se bem utilizado.

F- Interação com os colegas e com o computador facilitando a aprendizagem de forma lúdica.

G- O interesse, a motivação, o encanto que são excelentes qualidades que nossos alunos devem ter.

Fonte: Elaborada pela autora

Dentre os benefícios citados pelos professores o que mais se destacou foi a interação dos alunos, entre aluno/professor e aluno/aluno, a motivação que o jogo proporciona e a aprendizagem ativa. Sendo assim, pode-se afirmar que é reconhecido pelos próprios que os métodos tradicionais de transmissão de informação nas salas de aulas não estão sendo bastante para atrair e manter os alunos focados.

Esse aspecto segundo Ramos (2008) mostra a necessidade que os ambientes educacionais têm de integrar-se a essa lógica e esses recursos nos processos de ensinar e aprender, a fim de englobar o cenário atual no qual está inserida e também para lidar com esses alunos que não são os mesmos de anos atrás.

Pergunta 6. O que permite-lhe afirmar que o JD Cidade Verde contribuiu efetivamente para o aumento da consciência ambiental?

Quadro 7 – Respostas sobre o aumento da consciência ambiental

Respostas
A- Acredito que a maneira de manipulação do jogo permitia que os alunos exercitassem práticas cotidianas que contribuíssem com consciência ambiental.
B- Não sei se realmente contribuiu para essa consciência pois acho que precisou de mais tempo, uma socialização com os estudantes, mas vi que percebiam quando mudava a paisagem e isso já ajudava bastante
C- As falas das crianças argumentando sobre o mesmo e as relações estabelecidas com o dia a dia das mesmas.
D- A atitude dos estudantes com o ambiente após a participação no jogo.
E- O jogo trouxe discussões ricas e bem diretivas sobre assuntos relacionados a temática da consciência ambiental, por isso, os alunos verificaram por meio de brincadeiras e desafios, conceitos importantes e que puderam ser ressaltados por meio do diálogo com os professores que propuseram a atividade. E é justamente esse diálogo com os professores que influencia neste processo de ensino e aprendizagem, já que o jogo é riquíssimo, mas sempre dependerá do auxílio didático do professor envolvido na atividade proposta. Desta maneira, considero que além de uma ferramenta excelente, contribui muito por oferecer a oportunidade de (re)construir conceitos relacionados a consciência ambiental dos estudantes.
F- Sim, as crianças tiveram contato com temas ambientais, tais como utilizar a lixeira separando o lixo de forma correta, dentre outros.
G- As temáticas que o jogo traz são relevantes e necessárias, lixo, economia de água e energia, a utilização de transportes coletivos é de grande importância para o aluno aprender sobre esses aspectos e se conscientizarem de seu valor para o meio ambiente.

Fonte: Elaborada pela autora

Segundo os professores o fato de o jogo digital cidade verde abordar práticas do cotidiano, garante uma facilidade na transmissão de informações a certa de

sustentabilidade. Ressaltam também que dialogar com as crianças ao término das atividades a fim de frisar os conceitos abordados nas tarefas é muito importante. Tornando-se claro mais uma vez que o papel do professor como mediador das atividades é crucial para todo o processo.

Pergunta 7. Em sua opinião quais são os elementos mais efetivos para afirmar esse resultado?

Quadro 8 – Justificativa do bom funcionamento do JD

Respostas
A- Os exercícios desenvolvidos a cada etapa do jogo.
B- Acredito que a mudança na paisagem torna o jogo muito interessante e necessário
C- A satisfação e o envolvimento das crianças durante a atividade. Era nítido o interesse deles pelo computador e o jogo em si.
D- Como citado na questão anterior, a atitude dos estudantes, como: poupar energia, poupar água, separar o lixo de forma adequada, etc.
E- O envolvimento dos alunos sempre será o maior dos resultados, pois a criança só se envolve naquilo que lhes causa simpatia. E nesse caso, este fato foi notório. Além da empolgação percebida e das respostas obtidas por meio dos questionários propostos aos estudantes.
F- Hoje em dia com a facilidade de informação podemos ter acesso a muitas coisas, porém como o trabalho foi bem aproveitado durante a prática no laboratório, as crianças puderam aperfeiçoar sua compreensão sobre o tema, visto que elas interagiram bastante entre si.
G- A avaliação que o jogo proporciona, pois se o aluno não tiver a consciência necessária ele não consegue um bom resultado no jogo.

Fonte: Elaborada pela autora

Os elementos que proporcionaram um bom desempenho das crianças no jogo segundo os professores se deu pelo fato de ser uma temática que estava sendo abordadas pelo clube de ciências, as crianças já tinham uma consciência necessária para que o funcionamento da aplicação ocorresse de forma eficiente e o fato do jogo ser uma forma diferente de apresentação da educação ambiental trouxe consigo um aperfeiçoamento dos conceitos, bem como, uma forma lúdica de aprender.

Pergunta 8. Você poderia relacionar o Jogo Digital Cidade Verde com outras práticas didático-pedagógicas?

Quadro 9 – Relação entre o JD Cidade Verde e Práticas didático-pedagógica.

Respostas
A- Relaciona-se com atividades didáticas que envolvam a temática ambiental em variados contextos.
B- Acho que trabalhar a questão ambiental e relacionar o jogo já ajuda, pois com o jogo eles conseguem visualizar que suas atitudes são importantes.
C- Sim. Com a aula invertida. Os alunos poderiam estudar em casa as questões que eram abordadas no jogo. E em sala realizaram o jogo associando ao que tinham estudado em casa.
D- Sim. O dominó ecológico que tem como objetivo colocar o estudante a par das demandas ambientais e fazê-lo sentir-se co-responsável por elas.
E- Sim, com atividades nas quais os estudantes pudessem verificar na prática alguns dos conceitos apreendidos. Isto poderia ser realizado por meio de visitação a alguns espaços para verificar como a consciência ambiental vem sendo percebida nas atividades sociais das pessoas em determinados ambientes, como uma praça, um museu ou até um parque ambiental. Além de solicitar aos alunos pesquisas sobre a temática em livros, na internet ou em outros recursos que eles tenham a mão, como o celular, por exemplo.

F- Levar as crianças para visitarem lixões, ou mesmo uma educação no trânsito.

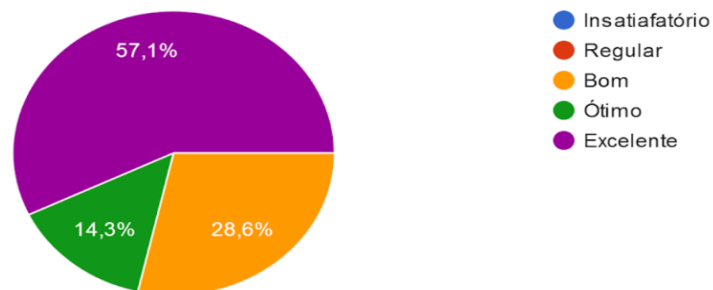
G- Com as práticas de Sequência de Ensino Investigativo (SEI) como a resolução de problemas, problematização e experimentação investigativa, pois igualmente trazem um desafio inicial para os alunos resolverem e alcançarem resultados educativos.

Fonte: Elaborada pela autora

Entre as atividades propostas pelos professores para coincidir com a utilização do jogo, destacou-se a ideia de levar as crianças a ambientes onde elas possam perceber na prática como a preservação do meio ambiente funciona como praças, educação no trânsito até mesmo por em prática em suas próprias casas, assim as crianças podem relacionar o que foi abordado no jogo levando o que estava apenas no virtual para a vida real.

Pergunta 9. Qual o grau de satisfação com o experimento Cidade Verde?

Figura 10 – Grau de satisfação da aplicação



Fonte: Questionário *Online*

O grau de satisfação dos professores a respeito da utilização do JD Cidade Verde foi efetivamente positivo. 57% dos professores consideraram a experiência excelente, os que consideraram a experiência ótima foram 14,3% e os que

consideraram a experiência boa foram 28,6%. Com isso descarta as respostas regular e insatisfatória.

Pergunta 10. Qual sua sugestão de melhoria para aplicação dessa prática?

Quadro 10 – Melhorias para aplicação

Respostas
<p>A- O laboratório de informática poderia ter mais computadores funcionando completamente. Isso dificultou um pouco a aplicação, contudo não afetou o processo de aprendizagem dos alunos sobre a temática.</p>
<p>B- Acredito que ficou muito corrido (o que é normal) e o fato de alguns alunos terem dificuldades em mexer no mouse, por exemplo, pode desestimular sua participação.</p>
<p>C- Acredito que a proposta enquadrou-se com satisfação dentro da proposta de Ensino por investigação. A dificuldade apenas foi a falta de um numero maior de computador. Se cada um tivesse realizado a atividade individualmente teriam aprendido mais. Mas isso e apenas um detalhe. No restante a proposta foi adequada e bem planejada.</p>
<p>D- Implementá-la de fato nas escolas. Porém, para isso necessitamos que os governantes se importem de forma efetiva com a educação pública.</p>
<p>E- A forma de aplicação do jogo não deixou a desejar. Acrescentaria à temática a inserção de alguns vídeos didáticos que pudessem auxiliar os estudantes a apreenderem com maior facilidade os conceitos envolvidos e percebidos no jogo.</p>
<p>F- Se for bem programada, a atividade rende bons resultados, afinal o uso de tecnologias em geral sempre chama a atenção do aluno. Uma aula de campo também seria ideal para reforçar a ideia e computadores disponíveis para todos.</p>
<p>G- Trabalhar de forma composta e intervalar, uma etapa do jogo por dia com a aproximação de conceitos no quadro, no data show, livros e revistas.</p>

Fonte: Elaborada pela autora

As sugestões para melhoria na aplicação do jogo digital com as crianças envolvem melhorias na infraestrutura do laboratório de informática, uma vez que pela falta de computadores aptos a serem usados a divisão dos alunos ficou de dois alunos por micro, onde o ideal seria uma criança por micro.

Sugeri também, intercalar as etapas do jogo com aproximação dos conceitos por meio de vídeos didáticos, livros e revistas, a fim de fixar os conceitos percebidos e compreendidos no jogo.

5.2 Observações feitas pela autora durante o teste de usabilidade

A observação foi realizada para que se pudesse lançar um olhar holístico sobre os pontos positivos e negativos quanto a utilização da ferramenta, sobre os requisitos pedagógicos e técnicos a cerca da interface e o jogo, assim como propor melhorias no jogo e na aplicação do mesmo.

Enquanto as crianças estavam realizando as tarefas foi possível perceber características amplas no que diz respeito a execução do JD Cidade verde, mostradas no quadro 11.

Quadro 11 – características positivas do JD Cidade Verde

Pontos Positivos
Credibilidade em meio aos educadores – com boa atuação
Aborda uma temática não muito discutida entre as crianças
Atende seus objetivos
Elevou a aceitação quanto ao uso de jogos digitais
Satisfação dos usuários – alunos
Utilizado em todas as faixas etárias de crianças

Fonte: Elaborada pela autora

No quadro 12, destacam-se as características amplas observadas que não foram tão positivas:

Quadro 12 - características negativas do JD Cidade Verde

Pontos Negativos
Não há uma igualdade no tempo para realização de tarefas – dificulta a medição do desempenho no geral.

Fonte: Elaborada pela autora

Utilizou-se como base para a observação do JD Cidade verde alguns requisitos apresentados por Franciosi apud Silveira et al. (1998) referente aos aspectos técnicos e aspectos didático-pedagógico, descritos no quadro 13 os aspectos Técnicos:

Quadro 13 - Requisitos observados – Categoria aspectos técnicos

Requisitos Técnicos
Execução rápida;
Apresenta-se em versão <i>online</i> ;
Não é adequado para dispositivo móvel;
Acesso de todo tipo de sistema operacional;
Interface amigável;
Tempo suficiente de exibição das telas;
Possibilidade de trabalho interativo;
Possibilidade de sair do sistema a hora que quiser;
Possibilidade de controle do usuário sobre a sequência de execução do sistema.

Fonte: Elaborada pela autora

Em seguida apresenta-se o quadro 14 com os aspectos didático-pedagógico:

Quadro 14 - Requisitos observados – Categoria aspectos didático-pedagógico

Aspectos Didático-Pedagógicos
Objetivos bem definidos;
Encadeamento lógico de conteúdos;
Possibilidade de formação de conceito;
Feedback apropriado;
Clareza e concisão nos textos apresentados;
Ausência de erros conceituais;
Favorece a mediação do professor;

Fonte: Elaborada pela autora

Os quadros apresentados configuram o registro analítico da observação feita pela pesquisadora, bem como levando em consideração a opinião dos professores.

No que diz respeito a interface, foi possível encontrar algumas falhas na interface do JD Cidade verde que merecem ser ressaltadas, com a finalidade de proporcionar melhor experiência do usuário e tornar o momento de uso mais satisfatório. São elas:

Na etapa do jogo denominada Coleta Seletiva há um erro de conceito no que se refere às cores das lixeiras para a reciclagem, como mostra a figura 11.

Figura 11 – etapa coleta seletiva



Fonte: *Discovery kids play*

As cores corretas para cada material é: Azul – Papel; Verde – Vidro; Vermelho – Plástico; Marrom – Orgânico e Cinza – Material não reciclável. Esse erro de conceito acarretou erros nas respostas pós-aplicação dadas pelos alunos, uma vez que alguns já possuíam um conhecimento prévio das cores, e acabaram falando que havia uma cor de lixeira que não estavam no jogo. Apenas 2 ou 3 alunos conseguiram memorizar as cores corretas, com isso pode-se afirmar que os alunos que não tinham nenhum tipo de conhecimento a cerca das cores corretas das lixeiras acabaria aprendendo de forma erronia, e os que já possuíam um conhecimento prévio não prestaram muita atenção nas cores e sim resolveram a etapa se baseando apenas pelos nomes listados.

Levando em consideração todas as etapas do jogo, a tarefa de identificação do nível de sustentabilidade no final de cada etapa foi difícil para algumas crianças, uma vez que o medidor só fica visível enquanto o usuário está jogando, ao terminar cada etapa não é possível ver qual foi o seu grau de sustentabilidade e as crianças ficam sem saber como ficou seu medidor. Figura 12.

Figura 12 – etapa economia de água

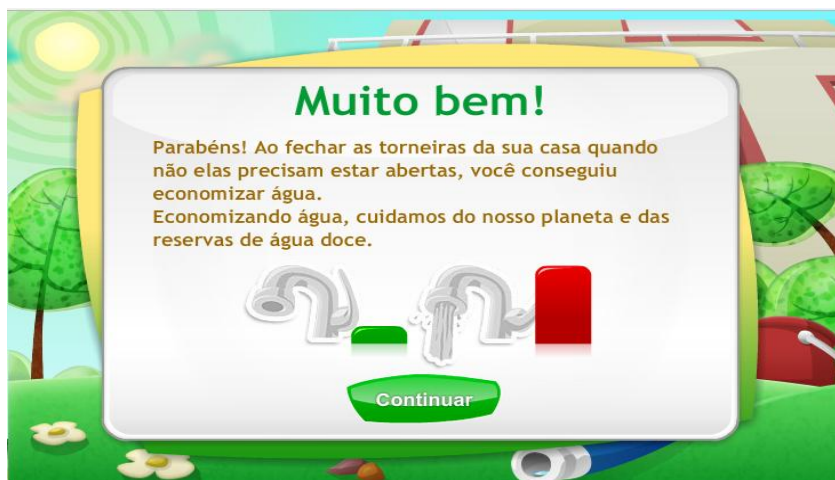


Fonte: *Discovery kids play*

As crianças ficam preocupadas com o tempo que vai se esgotando e acabam ficando frustradas por não conseguirem ver como ficou seu medidor no final.

Outro problema de informações na interface se deu no final de cada etapa, onde surge um quadro com as informações sobre o que e como os usuários estão ajudando o meio ambiente, porem o gráfico apresentado causou uma confusão nas crianças, pois para elas, o que estava presente no gráfico seria o resultado da etapa que foi finalizada, como mostra na figura 13.

Figura 13 – etapa economia de água finalizada

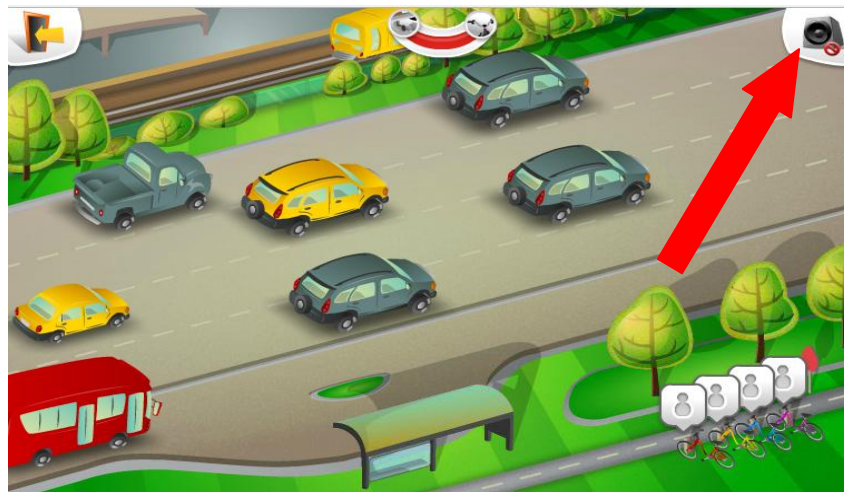


Fonte: *Discovery kids play*

Pelo fato de que culturalmente as cores usadas são referências para coisas boas e ruins, a ideia que se tinha era que mesmo se saindo bem na etapa o nível de sustentabilidade sempre seria baixo, embora o texto estivesse expondo outra coisa.

Na etapa transportes saudáveis foi possível identificar que havia um desconforto no que diz respeito ao áudio presente no jogo, pois o mesmo avisa quando o tempo está se esgotando, porém o recomendado seria que o personagem avisasse o jogador apenas quando realmente estivesse acabando o tempo e não repetitivamente desde o início do jogo, o fato de o personagem repetir a frase “Vamos! Seu tempo ta acabando.” Faz com que o jogador se sinta pressionado, e isto pode interferir diretamente no desempenho do mesmo.

Figura 14 – etapa transportes saudáveis



Fonte: *Discovery kids play*

Contudo é pertinente destacar que o jogo dispõe da opção de desligar o áudio, mas impossibilita o jogador de continuar ouvindo as instruções da etapa e ouvir a sonoplastia, com isso o cenário do jogo fica tedioso e leva o jogador a não ter disposição para terminar a etapa.

6 CONCLUSÃO

Esta pesquisa propôs avaliar um jogo digital com a finalidade de descobrir se possui potencial didático-pedagógicas para ser inserido em planos de aulas embora se refira a um jogo que apresenta conceitos significativos para ensino e aprendizagem combinando com entretenimento, avaliar também a satisfação dos alunos e educadores, bem como uma análise da interface durante a aplicação.

Os métodos e técnicas aplicadas na pesquisa contribuíram efetivamente para que fossem concluídos os objetivos do trabalho. Levando em consideração as limitações e dificuldades na aplicação do teste, referente à realidade do cotidiano das escolas, onde o campo tecnológico é diferente do local em que foi realizada a pesquisa, fica limitado a fazer conclusões generalizadas.

Porém, as análises dos resultados obtidos através do grupo focal e do questionário online respondido pelos educadores concentraram mais em termos positivos. Considera-se que o jogo digital Cidade Verde é um produto interativo que atrai a atenção das crianças, palavras como motivação, curiosidade, brincadeira, alegria, lazer e diversão foram mais citadas. Isto revela uma possível mudança na forma de encarar o artefato e aponta para a construção de uma nova imagem para a ferramenta.

Percebe-se também que precisa de uma pré-disposição por parte dos educadores para utilizar as mídias disponíveis no ambiente educacional e com um processo de sensibilização e interação com as mesmas é possível transformar e possibilitar dentro da escola novas formas de aprender.

Quanto aos conceitos abordados referentes à educação ambiental, as análises foram positivas uma vez que os alunos conseguiram responder questões sobre a consciência ambiental, de uma forma que antes não tinham conseguido como associar práticas do cotidiano que ajudam na preservação do meio ambiente.

Contudo o uso de jogos digitais no ambiente de ensino e aprendizagem é eficaz para o desenvolvimento de habilidades, para motivar, para atrair e encantar os alunos, para deixar o espaço escolar mais significativo e motivador fazendo integrar-se a cultura digital que as crianças já vivem, dando oportunidades dos professores perceberem

como esse mundo funciona, desmistificando a ideia que os jogos viciam e construindo possibilidades pedagógicas para o uso do mesmo.

6.1 Dificuldades encontradas

O fato de o teste de usabilidade ser voltado para usuário infantil houve certa dificuldade para selecionar atividades que casariam bem com a aplicação do jogo, pois utilizar somente o jogo para coleta de dados tornaria a aplicação automática.

Mesmo com todo o planejamento realizado anteriormente para o passo a passo da aplicação do teste ainda ocorreram alguns imprevistos. A falta de computador suficiente e a falta de conectividade com a internet foram as mais gritantes, enquanto algumas crianças já haviam começado o jogo outras ficaram impossibilitadas de iniciar, pois o cabo de rede não funcionava e alguns teclados que não estavam tão bons para uso adiaram o início da aplicação, porém com algumas verificações e trocas de ferramentas o teste fluiu da forma que havia sido planejado e com resultados ótimos.

REFERÊNCIAS

ABNT. **ISSO/IEC 9126-1 Engenharia de software – qualidade de produto parte 1: Modelo de qualidade.** 2003. Disponível em: jkolb.com.br/wp-content/uploads/2014/02/NBR-ISO_IEC-9126-1.pdf . Acesso em: 30 nov. 2018.

ALEXANDRE, Carla. SABBATINI, Marcelo – **A contribuição dos Jogos Digitais nos processos de aprendizagem.** 2013. Disponível em: <http://www.nehte.com.br/simposio/anais/Anais-Hipertexto-2013/A%20contribui%C3%A7%C3%A3o%20dos%20Jogos%20Digitais%20nos%20processos%20de%20aprendizagem.pdf> .Acesso em: 09 jul. 2018.

ALMEIDA, P. N. **Educação lúdica: Brincadeiras e jogos populares:** ed. 1. Vol.2 São Paulo: Edições Loyola, 2014.

ALVES, Lynn. **Relações entre os jogos digitais e aprendizagem: delineando percurso.** 2008. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/277269883>. Acesso em: 09 nov. 2018.

ALVES, Luciana; BIANCHIN, Maysa Alahmar. **O jogo como recurso de aprendizagem.** 2010. Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S0103-84862010000200013&script=sci_abstract . Acesso em: 15 fev. 2018.

BAPTISTA, L. F. et al. **A aplicabilidade de um jogo eletrônico na educação ambiental.** 2010. Disponível em: <http://www.portal.cps.sp.gov.br/pos-graduacao/workshop-de-pos-graduacao-e-pesquisa/anais/2010/trabalhos/gestao-e-desenvolvimento-de-tecnologias-ambientais/trabalhos-completos/baptista-luciana-ferreira.pdf>. Acesso em: 16 Abr. 2018.

BEE, H.; BOYD, D. **A criança em desenvolvimento:** 12. Ed. “cidade”: “Editora tal”, 2011

BITTENCOUT, João Ricardo. **Promovendo a Ludicidade Através de Jogos Livres –** 2000 – Disponível em: Acesso em: 19 abr. 2018.

BRASIL. **Lei n. 9.795.** Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9795.htm. Acessado em: 28 nov. 2018.

BRÊDA, Thiara; PICANÇO, Jeferson. **A educação Ambiental a partir de jogos: Aprendendo de forma prazerosa e espontânea –** 2011 – Disponível em:

https://nupeat.iesa.ufg.br/up/52/o/2_EDUCACAO_AMBIENTAL_com_JOGOS.pdf.
Acesso em: 08 abr. 2018.

CAMACHO, R. C. S. **Síntese crítica ao livro de Seymour Papert “A máquina das crianças: repensando a escola na era da informática”**. 2010. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/rakellcsc/maqdascrianas>. Acesso em: 28 mai. 2018.

CARVALHO, A. M. P. et al. **Ciências no Ensino Fundamental: O conhecimento Físico**. 1. ed. São Paulo: Editora Scipione, 1998

COLL, César. MONEREO, Carles. **Educação e aprendizagem no século XXI: Novas ferramentas, novos cenários, novas finalidades**. 2010. Disponível em: http://srvd.grupoa.com.br/uploads/imagensExtra/legado/C/COLL_Cesar/Psicologia_da_Educacao_UniA/Lib/Amostra.pdf. Acesso em: 05 out. 2018.

FERNANDES, João Carlos Lopes. *Fasci-Tech* – Periódico Eletrônico da FATEC- São Caetano do Sul, São Caetano do Sul, v.1, n. 3, Jul./Dez. 2010, p. 88 a 97. **Educação digital: Utilização dos jogos de computador como ferramenta de auxílio à aprendizagem**. Disponível em: <https://www.fatecsaocaetano.edu.br/fascitech/index.php/fascitech/article/view/29>. Acesso em: 24 abr. 2018.

FLEURY, Afonso; NAKANO, Davi; CORDEIRO, José H. D. **Mapeamento da indústria brasileira e global de jogos digitais**: Edição digital. São Paulo: Editora USP, 2014

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da Pesquisa Científica**: Ceará: Editora Acadêmica, 2002. Disponível em: http://leg.ufpi.br/subsiteFiles/lapnex/arquivos/files/Apostila_-_METODOLOGIA_DA_PESQUISA%281%29.pdf. Acessado em: 04 out. 2018.

GAMES E APRENDIZAGEM BASEADA EM JOGOS DIGITAIS. 2014. Disponível em: <http://youtube.be/7YtJ79m0hql>. Acesso em: 22 out. 2018.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**: ed. 2. São Paulo: Editora Atlas S.A, 1989

GIL, A. C. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**: ed. 4. São Paulo: Editora Atlas S.A, 2002

GURGEL, Ivannoska et al. **A importância de Avaliar a usabilidade dos Jogos: A experiência do Virtual Team**. Disponível em:

<http://cin.ufpe.br/~sbgames/proceedings/aprovados/23657.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2018.

HEWETT, T., et al. ACM SIGCHI curricular for human-Computer Interaction, [S.l], 1992. CHAPTER 2: **Human-Computer Interaction**. Disponível em: <http://old.sigchi.org/cdg/cdg2.html>. Acesso em: 30 nov. 2018.

HUIZINGA, J. **Homo Ludens**: ed. 4. São Paulo: Editora Perspectiva S.A, 2000 Tradução: João Paulo Monteiro.

JACOBI, Pedro. **Educação Ambiental, Cidadania e Sustentabilidade**. Cadernos de Pesquisa, n. 118, p. 189-205, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/cp/n118/16834.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2018.

JOGO CIDADE VERDE, Discovery Communications, Inc. Disponível em: <HTTPS://www.discoverykidsplay.com.br/jogos/cidade-verde/>.

KISHIMOTO, Tizuco Morchida, **o jogo e a educação infantil**. Florianópolis: UFSC/CED, NUP, n. 22, p. 105-128. 1998. p. 108. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/download/10745/10260>. Acesso em: 25 mar. 2018.

MALHEIRO, João Manoel da Silva. **Atividades Experimentais no Ensino de Ciências: limites e possibilidades** – 2016 – Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/4796/3150>. Acesso em: 17 set. 2018.

MEDEIROS, Jerry Fernandes. **Avaliação de Usabilidade e Jogabilidade em jogos para dispositivos móveis**. 2015. Disponível em: <http://www.sbgames.org/sbgames2015/anaispdf/artesedesignfull/147965.pdf>. Acesso em: 29 nov. 2018.

MINISTÉRIO DA CULTURA. Mercado de jogos eletrônicos cresce em todas as regiões do País, aponta 2º Censo de Games. São Paulo: 2018.

MOREIRA, Wlândia. Q. B. B. **Análise de Software Educativo para alfabetização de crianças**. 2014. 158f. Dissertação de Mestrado – Universidade estadual do Ceará, Fortaleza, 2014.

MORESI, Eduardo, **Metodologia da Pesquisa**. 2003. 108f. Programa de pós-graduação stricto sensu em gestão do conhecimento e tecnologia da informação – Universidade Católica, Brasília, 2003. Acesso em: 04 out. 2018.

PRATES, R. O; BARBOSA, S. D. J. **Introdução à teoria e Prática da Interação Humano Computador Fundamentada na Engenharia Semiótica.** Jornada de Atualização em Informática, JAI 2007

PRATES, R. O; BARBOSA, S. D. J. **Avaliação de interfaces de usuários – conceitos e métodos.** Jornada de Atualização em Informática, JAI 2003

PREECE, J.; ROGERS, Y.; SHARP, H. **Design de interação: além da interação homem-computador:** trad. Viviane Possamai. – Porto Alegre: Editora Bookman, 2005

RAMOS, D. K. **Ciberética: vias do desejo nos jogos eletrônicos.** Florianópolis, 2008

REIS, M. F. C. T. **Metodologia da Pesquisa:** 2. ed, 2009

RESNICK, M. **lifelong kindergarten: cultivating creativity through projects, Passion, Peers, and Play trecos** cap. 1 Aprendizagem criativa. 2017. Acesso em: 26 nov. 2018.

ROCHA, H. V.; BARANAUSKAS, M. C. C. **Design de Avaliação de Interfaces Humano-Computador:** ed. 1. Campinas: Editora Acadêmica, 2003.

SAVI, R.; ULBRICHT, V. R. **Jogos digitais educacionais: benefícios e desafios.** 2008. Disponível em: <HTTPS://seer.ufrgs.br/renote/article/view/14405>. Acesso em: 15 Fev. 2018.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação** 4. ed. rev. atual. – Florianópolis: UFSC, 2005. 138p. Acesso em: 03 out. 2018.

SILVEIRA, M. S. et al. **Subindo e escorregando: jogo para introdução do conceito de adição de números inteiros.** IV congresso RIBIE. Brasília, 1998 acessado em 22 nov. 2018

SKALEE, A. A. et al. **“Fredí no Mundo da Reciclagem”:** *Jogo Educacional Digital para conscientização da importância da reciclagem.* 2016. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/viewFile/75103/42545>. Acesso em: 18 Fev. 2018.

SOUSA, Luciana Santos. **Usabilidade em sites de literatura infantil: estudo de caso Portal Biblon.** 2015. 104f. Dissertação de Pós-graduação – Universidade federal do Maranhão, São Luís, 2015.

APÊNDICE I – PLANO DE AULA (ROTEIRO DO TESTE)



Clube de Ciências
Prof. Dr. Cristovam W. P. Diniz



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS DE CASTANHAL
FACULDADE DE PEDAGOGIA
CLUBE DE CIÊNCIAS “PROF. DR. CRISTOVAM W. P. DINIZ”

PLANEJAMENTO PARA O CLUBE DE CIÊNCIAS “PROF. DR. CRISTOVAM W. P. DINIZ”

Dia: 09/06/18

Horário: 07h30 às 10h30min

Monitora responsável: Karine e Deusiane

7h30 - Reunião com os professores-monitores

Materiais necessários: Computadores, balões, canetinhas, lápis de cores e folhas A4.

8h00 – início das atividades

1º momento – ainda na sala

- Será respondido um questionário que será avaliado – futuramente - o perfil das crianças em relação ao uso de tecnologia no seu cotidiano.
- O questionário será feito em conjunto e de forma contextualizada, e os professores-monitores ficarão responsáveis em tirar as dúvidas que venham surgir na hora de marcar as respostas.

(Questionário em anexo)

Obs.: A aplicação do questionário ainda em sala é para evitar distrações com os computadores, ou que comecem a utilizá-lo antes da hora.

2º momento – Laboratório de Informática

- Organização da turma
 - ❖ Os alunos se dividirão em duplas.
 - ❖ Cada computador será ocupado por uma dupla.
 - ❖ Cada monitor será responsável por duas duplas, de preferência que estejam próximas, facilitando a observação ao decorrer da aplicação.
- Falar sobre preservação ambiental, resumidamente, e fazer um link com as atividades desenvolvidas nos sábados anteriores.
- ETAPAS

1. Expor o problema.	Como podemos ajudar na preservação do meio ambiente com atividades do nosso dia-a-dia?
2. Agindo sobre os objetos para ver como eles reagem.	Ferramentas: teclado, mouse, caixinhas de áudio ou fones de ouvido. ✓ Os/as alunos/as deverão, em suas respectivas equipes, manipular os materiais a fim de familiarizarem-se com os mesmos.
3. Agindo sobre os objetos para obter o efeito desejado	Verificado pelo/a professor/a que as equipes compreenderam o problema e que todos/as já manipularam os materiais, deixar livre para em conjunto tentem solucionar o problema proposto. Durante esse momento o/a professor/a

	acompanha as ações do grupo a fim de assegurar a participação de todos/as.
--	--

- Hora do jogo: Dado o problema, as crianças deverão seguir a ordem das etapas.
- Ao decorrer do teste, as crianças deverão pintar os tubos de acordo com seu grau de sustentabilidade, apresentado no jogo. Bem como anotar o numero de tentativas para terminar cada etapa, e o numero de erros. **(folha de tarefas em anexo).**

3º momento – dinâmica dos balões.

- 5 balões serão colados no quadro, cada um com uma pergunta referente ao jogo em si e referente a satisfação.
- Será escolhido 5 crianças para participar da dinâmica. **Obs.: incentivar todos a responder.**

4º momento – escrevendo e desenhando.

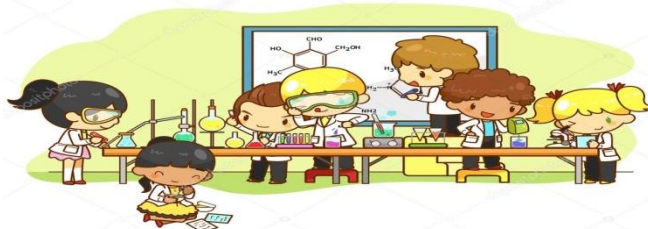
- As crianças serão orientadas a escrever e desenhar atividades que ajudam na preservação do meio ambiente, diferentes das abordadas no jogo.

10h30 – Lanche.

10h40 – Reunião com professores-monitores.

Objetivo: uma breve avaliação da atividade.

APÊNDICE II – QUESTIONÁRIO PARA CRIANÇAS



Questionário para avaliar o perfil dos usuários.

- 1) Onde você costuma acessar a internet?
 - a. Em casa.
 - b. No Cyber.
 - c. Na escola.
 - d. Não tenho acesso a internet.
- 2) Com que frequência você costuma acessar a internet?
 - a. Muita frequência.
 - b. Pouca frequência.
 - c. Raramente acesso a internet.
 - d. Não tenho acesso a internet.
- 3) Você já frequentou algum curso de informática?
 - a. Sim. _____
 - b. Não.
- 4) O que você costuma procurar quando tem acesso a internet?
 - a. Redes Sociais. (facebook, instragam, whatsApp, etc.)
 - b. Jogos online.
 - c. Pesquisas escolares.
 - d. Outros. _____
- 5) Quando você acessa a internet, tem supervisão de alguém?
 - a. Os Pais.
 - b. Os Professores.
 - c. Os irmãos.
 - d. Não tem supervisão.
- 6) Com qual frequência você vai ao laboratório de informática da sua escola?
 - a. Uma vez por semana.
 - b. Duas vezes por semana.
 - c. Raramente vai ao laboratório.
 - d. Não possui laboratório de informática na escola.
- 7) Qual tipo de atividade costuma fazer quando utilizam o laboratório de informática?
 - a. Pesquisas escolares.
 - b. Utilizam jogos educativos.
 - c. Outros. _____

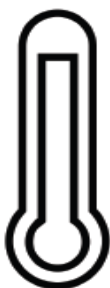
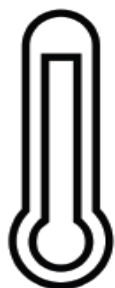
APÊNDICE III – LISTA DE TAREFAS



Avaliação de usabilidade (Tarefas)

1. Tempo que levou para completar cada fase abordada no jogo

Economia de água. Economia de energia. Uso de transporte. Coleta seletiva.



2. Número de tentativas e erros ao resolver uma fase.

Economia de água

Tentativa(s)

Economia de energia

Tentativa(s)

Uso de transporte coletivo

Tentativa(s)

Coleta seletiva.

Erro(s)

APÊNDICE IV - QUESTOES DA DINAMICA DO BALÃO

PERGUNTAS

1. Você conseguiu compreender todas as instruções dadas pelo personagem do jogo?
2. Depois do que observou no jogo, porque você acha que é importante cuidar do meio ambiente?
3. Você acha que poderia ter outro meio de realizar as tarefas do jogo?
4. Qual o cenário você conseguiu resolver com mais facilidade?
5. Quais as cores das lixeiras da fase da coleta seletiva?

APÊNDICE V – QUESTIONÁRIO *ONLINE*

1. Nome
2. Formação
3. Você, como educador, acha válido o uso de aparatos tecnológicos (computador, tablets, notebooks, videogames, etc.) com crianças desta faixa etária?

Sim/Não

4. Valorizando a diversidade de interesse e as possibilidades de exploração do mundo pelas crianças, em sua opinião a utilização de jogos digitais se torna uma ferramenta de característica somática, com capacidade de agregar aprendizado às crianças? Faça uma breve justificativa.
5. O que permite afirmar que o uso do jogo Cidade Verde efetivamente contribuiu para o aumento da consciência ambiental?
6. Em sua opinião quais são os elementos mais efetivos para esse resultado esperado?
7. Quais outros benefícios você acha que o uso de jogos digitais proporciona no ambiente de ensino-aprendizagem?
8. Você poderia relacionar o jogo digital com outras práticas didático-pedagógicas?
9. Qual é o grau de satisfação com o experimento Cidade Verde?
 - Bom
 - Relativamente bom
 - Razoável
 - Ruim
 - Muito ruim
10. Qual sua sugestão de melhoria para aplicação dessa prática?