

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ANÁPOLIS – UNIEVANGÉLICA BACHARELADO
EM ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO**

KARINA HELLEN NEVES DA SILVA

AVALIAÇÃO INCLUSIVA APLICADA A JOGOS DIGITAIS

Anápolis - GO
2018

KARINA HELLEN NEVES DA SILVA

AVALIAÇÃO INCLUSIVA APLICADA A JOGOS DIGITAIS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Engenharia de Computação do Centro Universitário de Anápolis – UNIEVANGÉLICA, sob orientação da Prof.Ma Walquíria Fernandes Marins.

Anápolis – GO
2018

KARINA HELLEN NEVES DA SILVA

AVALIAÇÃO INCLUSIVA APLICADA A JOGOS DIGITAIS

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Bacharelado em
Engenharia de Computação do Centro
Universitário de Anápolis –
UNIEVANGÉLICA, sob orientação da
Prof. Ma Walquíria Fernandes Marins.

Anápolis, GO, _____ de _____ de 2018

BANCA EXAMINADORA

.....
Prof. Walquíria Fernandes Marins
Orientador

.....
Prof. (.....)
Convidado

.....
Prof. (.....)
Convidado

Nota:

AVALIAÇÃO INCLUSIVA APLICADA A JOGOS DIGITAIS

RESUMO

O uso dos jogos eletrônicos educacionais na escola certamente deve ser voltado para os alunos e para a aprendizagem como um dos recursos utilizados para o desenvolvimento de habilidades como: concentração, memória, atenção e raciocínio lógico. Este trabalho realiza testes de usabilidade e acessibilidade através de um *checklist*, em um jogo educativo denominado como BaseKids, utilizando a técnica de avaliação de usabilidade e acessibilidade. O resultado deste avalia a conformidade do jogo com as necessidades educacionais especiais e promove o estímulo para a educação inclusiva.

Palavras-chave: Acessibilidade; Educação Inclusiva; Jogos educacionais; Testes; Usabilidade;

AVALIAÇÃO INCLUSIVA APLICADA A JOGOS DIGITAIS

ABSTRACT

The use of educational electronic games in class should be geared toward students and for learning how resources used to develop skills such as concentration, memory, attention and logical reasoning. This study is effectiveness testing and accessibility based on a checklist, in a educational game called BaseKids, using the technique of software evaluation and accessibility. What has come to provide a response to the game as special educational needs and promotes the stimulus to inclusive education.

Keywords: Accessibility; Educational Game; Inclusive Education; Tests; Usability;

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Modelo “V”: paralelismo entre as atividades de desenvolvimento e teste de software.....	20
Figura 2 - Modelo de qualidade para qualidade externa e interna.....	21
Figura 3 - Tela Inicial do jogo BaseKids.....	25
Figura 4 - Tela Mapa de Fases do Jogo BaseKids.....	26
Figura 5 - Tela da Fase “Massas e Outros” do jogo BaseKids	26
Figura 6 - Tela Tutorial do Jogo BaseKids	27
Figura 7 - Tela Formação de Palavra do jogo BaseKids	27
Figura 8 - Tela Dica do Jogo BaseKids.....	28
Figura 9 - Gráfico Usabilidade – Crianças Neurotípicas.....	31
Figura 10 - Gráfico Usabilidade – Crianças Especiais.....	31
Figura 11 - Gráfico Acessibilidade - Crianças Neurotípicas.....	32
Figura 12 - Gráfico Acessibilidade - Crianças Especiais	32
Figura 13 - Gráfico Pontuação Média de cada pergunta por Criança Neurotípica no critério de Usabilidade.....	33
Figura 14 - Gráfico Pontuação Média de cada pergunta por Criança Especial no critério de Acessibilidade.....	33
Figura 15 - Gráfico Pontuação Média de cada pergunta por Criança Neurotípica no critério de Acessibilidade.....	34
Figura 16 - Gráfico Pontuação Média de cada pergunta por Criança Especial no critério de Acessibilidade.....	35
Figura 17 - Gráfico Pontuação Média (%) atribuída para as Crianças Neurotípicas - Usabilidade.....	35
Figura 18 - Gráfico Pontuação Média (%) atribuída para as Crianças Especiais – Usabilidade	36
Figura 19 - Gráfico Pontuação Média (%) atribuída para as Crianças Neurotípicas – Acessibilidade.....	36
Figura 20 - Gráfico Pontuação Média (%) atribuída para as Crianças Especiais – Acessibilidade.....	37

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Modelo de Checklist.....	28
Tabela 2 - Checklist Proposto	37

LISTA DE ABREVIATURA E SIGLAS

RPG	<i>Role Playing Game</i> (Jogo de Interpretação)
SGBD	Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados
IHC	Interação humano-computador

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	10
1.1	OBJETIVO GERAL.....	12
1.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
1.3	JUSTIFICATIVA	13
1.4	METODOLOGIA	14
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	16
2.1	EDUCAÇÃO INCLUSIVA.....	16
2.2	JOGOS DIGITAIS	17
2.3	APRENDIZAGEM POR MEIO DE JOGOS DIGITAIS.....	18
2.4	QUALIDADE DE <i>SOFTWARE</i>	19
2.5	TESTES DE <i>SOFTWARE</i>	19
2.6	IHC.....	20
2.6.1	<i>Requisitos Não-Funcionais</i>	20
2.6.2	<i>Usabilidade e Acessibilidade</i>	21
2.7	ESTRATÉGIAS E TÉCNICAS DE ANÁLISE DE JOGOS ELETRÔNICOS	22
2.8	AVALIAÇÃO DE USABILIDADE.....	22
2.9	AVALIAÇÃO DE ACESSIBILIDADE	23
2.10	<i>CHECKLIST</i>	23
3	DESENVOLVIMENTO	24
3.1	A CASA JOANA	24
3.2	JOGO BASEKIDS.....	24
3.3	<i>CHECKLIST</i>	28
3.4	RESULTADOS OBTIDOS	30
3.5	<i>CHECKLIST</i> PROPOSTO	37
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	40
5	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	41

1 INTRODUÇÃO

A popularidade dos jogos digitais em contextos educacionais aumenta de acordo com os avanços do *software* e do *hardware*, e que têm facilitado o desenvolvimento de jogos com alta qualidade, mesmo com equipes reduzidas e com baixo orçamento (LIMA, 2016). Além disso, os rápidos avanços das tecnologias de comunicação e as melhorias da capacidade de transmissão de dados estão possibilitando a expansão do público consumidor de jogos digitais, o que abre inúmeras possibilidades de jogos para serem exploradas como ferramenta no contexto educacional (LIMA, 2016).

As práticas lúdicas, na maioria das vezes, têm espaço apenas fora das salas de aula. E, para muitos especialistas, esse é um dos fatores que tornam a escola cada vez menos atrativa aos jovens, levando à falta de interesse, à indisciplina e até mesmo à evasão (DEUS, 2016).

Os jogos têm se mostrado eficazes ferramentas no auxílio à aprendizagem, sejam eles desenvolvidos para este fim ou mesmo para entretenimento. O jogo estimula a criança porque insere a ludicidade e o desafio na aprendizagem de conceitos e conteúdo. A articulação dessas três dimensões – **racionalidade**, **ludicidade** e **acessibilidade** – no processo de aprendizagem, no entanto, não é tarefa fácil e depende também da articulação do conhecimento e das competências de diferentes áreas profissionais (ALVES et al., 2014).

No desenvolvimento de jogos, por exemplo, não se desconhece o fato da inobservância aos critérios de acessibilidade nas suas interfaces, o que inviabiliza as possibilidades de jogabilidade e de aprendizagem por pessoas com algum tipo de necessidade especial. Esse desafio motiva a pesquisa e o desenvolvimento de jogos educacionais, dentro do paradigma de tecnologias assistidas e de inclusão escolar (ALVES et al., 2014).

Além disso, dentre o reduzido espectro de jogos disponíveis para atender a esses consumidores, há uma predominância de produtos destinados a tipos específicos de deficiência, que desconsideram o uso por outros públicos em potencial. Jogos exclusivamente para cegos ou surdos são usualmente inoperáveis ou desinteressantes para os outros perfis de jogadores, incluindo os plenamente capazes. Isto é, não há efetivamente uma inclusão social, pois ainda mantém o acesso restrito a um certo perfil de usuários (SENS; THEREZINHA; PEREIRA, 2015).

No caso das necessidades educacionais especiais, os rumos da avaliação devem estar a serviço da implementação dos apoios necessários ao progresso e ao sucesso de todos os alunos, bem como para a melhoria das respostas educativas oferecidas no contexto educacional escolar (MEC, 2006).

Diante disso, existem jogos eletrônicos, ditos educativos, sem, contudo, uma base pedagógica que lhes dê a exata denominação do que deve ser compreendido como "educação", "ensino" e "aprendizagem" (ARANHA, 2006).

Para facilitar nesta compreensão, utiliza-se as técnicas de testes de software para analisar os requisitos não-funcionais¹ dos jogos educativos, destacando-se a usabilidade e acessibilidade, com o intuito de promover a qualidade de interação entre a interface e o usuário.

Nesse sentido, este trabalho propõe um modelo/formulário para analisar a usabilidade e a acessibilidade de jogos eletrônicos como ferramenta de apoio ao ensino para educação inclusiva.

O capítulo 2 consta a fundamentação teórica em que permite verificar o estado do problema, sob o aspecto teórico e de outros estudos já realizados. No capítulo 3 consta o desenvolvimento e no capítulo 4 encontra-se as considerações finais.

¹ Um requisito não funcional de software é aquele que descreve não o que o sistema fará, mas como ele fará. (MENDES, 2008).

1.1 Objetivo Geral

Propor um modelo para avaliação dos aspectos de usabilidade e acessibilidade para identificar jogos digitais que possam auxiliar como mecanismo de apoio ao ensino para crianças com necessidades educacionais especiais e neurotípicas².

1.2 Objetivos Específicos

- Identificar aspectos que devem ser avaliados no jogo, segundo a norma ISO/IEC 9126 de 2003;
- Elaborar um *checklist* para coleta dos dados;
- Selecionar uma instituição;
- Selecionar um jogo;
- Realizar experimentos com alunos;
- Analisar os resultados da aplicação do *checklist*;
- Realizar melhorias no modelo de *checklist*;
- Propor um modelo de *checklist* como ferramenta de apoio para realizar os testes de usabilidade e acessibilidade em jogos eletrônicos;

² O termo neurotípicas significa crianças que não possuem necessidade educacional especial (ARANHA,2006).

1.3 Justificativa

Gee (2008, apud Lima, 2016) destaca que, o grande potencial dos jogos como ferramenta de ensino talvez seja derivado da possibilidade de eles serem espaços de resolução de problemas altamente envolventes. Por outro lado, Mcfarlane (2002, apud Savi; Ulbricht, 2008) destaca que muitos professores reconhecem que os jogos, além de facilitarem a aquisição de conteúdos, contribuem também para o desenvolvimento de uma grande variedade de estratégias que são importantes para a aprendizagem, como resolução de problemas, raciocínio dedutivo e memorização.

O planejamento do professor de educação especial não deve ser diferente do professor de classes regulares, pois, num sentido mais amplo, deve atender a todos. Ao analisar essas dificuldades, percebe-se a grande necessidade de rever conceitos e a formação adequada para os professores, levantando suas dificuldades em sala de aula, tentando viabilizar melhores condições para o seu trabalho e trazendo para o meio escolar um aproveitamento melhor de ambas as partes (SILVA; ARRUDA, 2014).

Nesse contexto, a educação inclusiva compreende a educação especial dentro da escola regular e transforma a escola em um espaço para todos. Com a inclusão, as diferenças não são vistas como problemas, mas como diversidade. É essa variedade, a partir da realidade social, que pode ampliar a visão de mundo e desenvolver oportunidades de convivência a todas as crianças (ALONSO, 2013).

Para atender as necessidades destes professores, os jogos educacionais devem estar conforme os padrões de qualidade. Segundo a ISO/IEC 8402 de 1994, qualidade de um produto se define da seguinte forma: “Conjunto de propriedades de um produto ou serviço, que lhe conferem aptidões para satisfazer as necessidades explícitas ou implícitas”. Sendo assim, qualquer produto deve, em primeiro lugar, satisfazer o consumidor.

Com o produto de *software* não é diferente, o chamado “usuário” ou “cliente”, que é o consumidor ou utilizador de um programa computacional, precisa confiar no *software* que está sendo utilizado. Pelo princípio da definição de qualidade, para ocorrer uma determinada “confiança” no produto, o *software* deve, primeiramente, satisfazer o seu usuário, para que o mesmo possa acreditar no software ou no produto final que ele produz (DEUS, 2009).

Para compreender a satisfação do cliente, utiliza-se os testes de *software*, que são uma função de controle de qualidade com um objetivo principal – descobrir erros (PRESSMAN, 2011). A partir desta atividade pode-se diagnosticar o grau de qualidade do sistema. O principal objetivo da realização do teste de *software* é reduzir a probabilidade de ocorrência de erros quando o sistema estiver em produção (MOLINARI, 2012).

Os resultados dos testes a serem realizados possuem o objetivo de averiguar se os requisitos não-funcionais de usabilidade atendem as necessidades educacionais especiais das crianças.

Segundo a ISO/IEC 9126 de 2003, a capacidade do *software* é determinada por um conjunto de atributos internos que podem ser medidos, para cada característica e subcaracterística. As características e subcaracterísticas podem ser medidas externamente pelo grau da capacidade do sistema contendo o *software*. Diante disso, a usabilidade contém as subcaracterísticas que foram consideradas neste trabalho, sendo: inteligibilidade, apreensibilidade, operacionalidade e atratividade.

1.4 Metodologia

Para atingir aos objetivos propostos neste trabalho foi feita uma pesquisa bibliográfica para levantamento das técnicas de avaliação de usabilidade de *software*.

A técnica de coleta de dados foi a observação de usuário. A observação do uso do jogo pelo usuário permite ao avaliador ter uma visão dos problemas sendo vivenciados pelos usuários e aspectos positivos durante o uso. O analista realizou considerações diante das reações do usuário (CARVALHO, 2009). Para registro dos dados, foi utilizado o *checklist* que foi preenchido pelo avaliador ao observar o usuário.

Os testes tiveram a finalidade de avaliar a usabilidade e acessibilidade das interfaces do jogo mobile. A técnica utilizada para avaliar a usabilidade foi o *checklist*. Os testes foram realizados em uma instituição de ensino, situada na cidade de Anápolis-GO. Foram avaliadas cerca de 30 crianças interagindo com o jogo, sendo 15 crianças neurotípicas e 15 crianças com necessidades educacionais especiais, com a faixa etária de 7 a 8 anos de idade.

As crianças estavam na sala de aula e foram observados enquanto realizavam a tarefa. Os dados coletados foram do tipo qualitativos, em que se levantou problemas que os usuários apresentaram ao utilizar a aplicação, ou sugestões de como melhorar

a sua interação com o jogo. Com os resultados obtidos, foi feita uma verificação sobre o entendimento das necessidades e preferências dos usuários, além de investigar como uma interface afeta a jogabilidade do usuário.

Ao realizar a aplicação do *checklist*, foi realizada uma análise dos dados e após a validação, verificou-se que os dados demonstraram em quais aspectos o jogo pode ser aprimorado em relação aos critérios de usabilidade e acessibilidade. Além disso, contribuiu para aprimorar as perguntas do *checklist*, a fim de que o mesmo possa oferecer contribuições para as áreas de engenharia de software.

Por fim, a pesquisa foi caracterizada como experimental, pois houve a realização de experimentos, observando os critérios definidos. O resultado da pesquisa consiste em aperfeiçoar a usabilidade e a acessibilidade, a fim de promover a independência, autonomia e inclusão social das pessoas com deficiência e com mobilidade reduzida, bem como facilitar a atuação das pessoas envolvidas diretamente no seu cotidiano.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste referencial teórico, foi abordado os temas: educação inclusiva, jogos digitais, aprendizagem por meio de jogos digitais, qualidade de *software*, teste de *software*, requisitos não-funcionais, usabilidade e acessibilidade, IHC, estratégias e técnicas de análise de jogos eletrônicos, avaliação de usabilidade e *checklist*.

2.1 Educação Inclusiva

A Educação inclusiva compreende a Educação especial dentro da escola regular e transforma a escola em um espaço para todos. Ela favorece a diversidade na medida em que considera que todos os alunos podem ter necessidades especiais em algum momento de sua vida escolar (ALONSO, 2013).

Na escola inclusiva, o processo educativo deve ser entendido como um processo social, onde todas as crianças portadoras de necessidades especiais e de distúrbios de aprendizagem têm o direito à escolarização o mais próximo possível do normal. A ideia da inclusão é mais do que somente garantir o acesso à entrada de alunos e alunas nas instituições de ensino. O objetivo é eliminar obstáculos que limitam a aprendizagem e participação discente no processo educativo (RODRIGUES, 2017).

Educadores reconhecem, cada vez mais, a diversidade humana e as diferenças individuais que compõem seu grupo de alunos e se deparam com a urgência de transformar o sistema educacional e garantir um ensino de qualidade para todos os estudantes. Não basta que a escola receba a matrícula de alunos com necessidades educacionais especiais, é preciso que ofereça condições para a operacionalização desse projeto pedagógico inclusivo. A inclusão deve garantir a todas as crianças e jovens o acesso à aprendizagem por meio de todas as possibilidades de desenvolvimento que a escolarização oferece (ALONSO, 2013).

A inclusão de pessoas com necessidades especiais faz parte do paradigma de uma sociedade democrática, comprometida com o respeito aos cidadãos e à cidadania. Esse paradigma, na escola, apresenta-se no projeto pedagógico que norteará sua ação, explicitará sua política educacional, seu compromisso com a formação dos alunos, assim como, com ações que favoreçam a inclusão social (ALONSO, 2013).

2.2 Jogos Digitais

Schuytema (2008, apud Lucchese;Ribeiro, 2009), relata que um jogo eletrônico é uma atividade lúdica formada por ações e decisões que resultam numa condição final. Tais ações e decisões são limitadas por um conjunto de regras e por um universo, que no contexto dos jogos digitais, são regidos por um programa de computador. O universo contextualiza as ações e decisões do jogador, fornecendo a ambientação adequada à narrativa do jogo, enquanto as regras definem o que pode e o que não pode ser realizado, bem como as consequências das ações e decisões do jogador. Além disso, as regras fornecem desafios a fim de dificultar ou impedir o jogador de alcançar os objetivos estabelecidos.

Battaiola (2000, apud Lucchese;Ribeiro, 2009), afirma que o jogo eletrônico é composto de três partes: enredo, motor e interface interativa. O enredo define o tema, a trama, os objetivos do jogo e a sequência com a qual os acontecimentos surgem. O motor do jogo é o mecanismo que controla a reação do ambiente às ações e decisões do jogador, efetuando as alterações de estado neste ambiente. Por fim, a interface interativa permite a comunicação entre o jogador e o motor do jogo, fornecendo um caminho de entrada para as ações do jogador e um caminho de saída para as respostas audiovisuais referentes às mudanças do estado do ambiente.

Battaiola (2000, apud Lucchese; Ribeiro, 2009), também propôs uma classificação consistente com a realidade atual dos jogos digitais, onde distribui os jogos em oito grupos:

- a) **Estratégia:** jogos cujo sucesso do jogador reside na sua capacidade de tomada de decisão, ou seja, nas suas habilidades cognitivas.
- b) **Simuladores:** jogos que buscam imergir o jogador no ambiente que, em geral, tende a ser uma representação física complexa.
- c) **Aventura:** jogos que desafiam o jogador através de enigmas implícitos, combinando assim o raciocínio e capacidades psicomotoras.
- d) **Infantil:** jogos destinados às crianças e que objetivam educar e divertir através de quebra-cabeças e histórias.
- e) **Passatempo:** jogos simples que desafiam o jogador através de quebra-cabeças de solução rápida que, em sua maioria, não possuem um enredo elaborado. Esses jogos são conhecidos também como jogos casuais e

compreendem um gênero mais recente.

- f) **RPG:** versões computadorizadas dos tradicionais jogos *Role Playing Game* (RPG) de mesa.
- g) **Esporte:** são baseados em jogos esportivos reais, tal como futebol ou basquete.
- h) **Educacionais:** jogos que possivelmente se enquadram em um dos outros grupos, mas que consideram fortemente os critérios didáticos e pedagógicos associados aos conceitos que objetivam transmitir (LUCCHESI; RIBEIRO, 2009).

2.3 Aprendizagem Por Meio de Jogos Digitais

O jogo pode desempenhar uma função impulsionadora do processo de desenvolvimento e aprendizagem da criança. Isso acontece porque a criança, em início de desenvolvimento, vive em um meio ambiente em constante mudança e com uma imensa quantidade de objetos que ela não conhece e domina. É nesse contexto que o jogo ganha um espaço como ferramenta ideal da aprendizagem, na medida em que propõe estímulo ao interesse do aluno. O jogo ajuda-o a construir suas novas descobertas, desenvolve e enriquece sua personalidade e simboliza um instrumento pedagógico que leva o professor à condição de condutor, estimulador e avaliador da aprendizagem (ALVES; BIANCHIN, 2010).

O uso dos jogos eletrônicos na escola certamente deve ser voltado para os alunos e para a aprendizagem, como um dos recursos utilizados para o desenvolvimento de habilidades como: concentração, memória, atenção e raciocínio lógico, dentre outras (MONTEIRO; MAGAGNIN; ARAÚJO, 2010).

Na atividade de resolução dos jogos eletrônicos, o computador pode ser um importante aliado no desenvolvimento das funções motoras, já que em seus programas, a solução de alguns desses jogos exige a habilidade do raciocínio e das funções motoras, num encadeamento de ideias e procedimentos, o que possibilita a interação mediadora feita pelo professor (MONTEIRO; MAGAGNIN; ARAÚJO, 2010).

Gros (1998, apud Vieira, 2016), relata que a utilização de *videogames* permite o desenvolvimento das capacidades de retenção de informações e o estímulo à criatividade. Também desencadeia o planejamento de situações, a formulação de hipóteses e a experimentação, além de obrigar à tomada de decisões e a consequente confirmação ou invalidação das hipóteses criadas pelo jogador à medida que o jogo

se desenrola.

2.4 Qualidade de *Software*

Segundo a ISO/IEC 8402 de 1994, a gestão da qualidade e garantia da qualidade definiu qualidade como a totalidade das características de uma entidade que lhe confere a capacidade de satisfazer às necessidades explícitas e implícitas.

Para a Engenharia de *Software*, este conceito não é aplicado apenas nas funcionalidades esperadas de um sistema, mas também às fases do ciclo de vida desde a sua concepção, elaboração, implementação e teste do produto produzido. (MORAES et al., 1999)

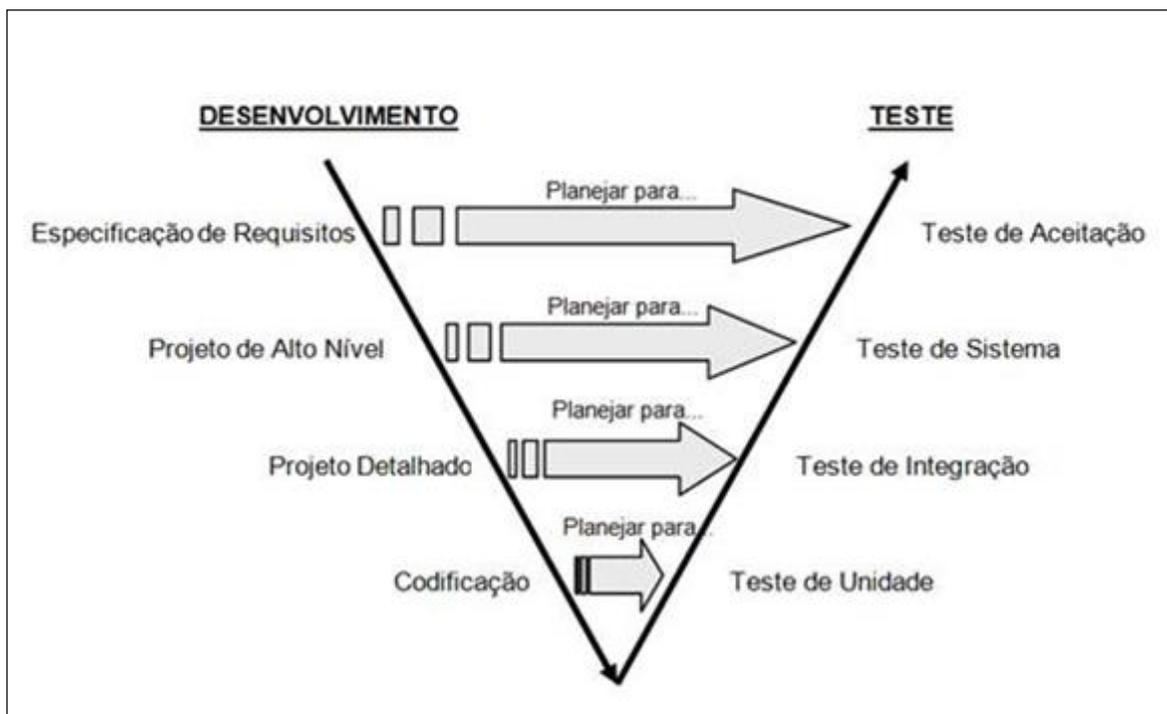
O controle de qualidade de *software* é um conjunto complexo de fatores que podem variar de acordo com as diferentes aplicações e de acordo com os utilizadores que o requisitam (PRESSMAN, 2002).

2.5 Testes de *Software*

Visando a qualidade, testar o produto é atividade inerente ao processo de desenvolvimento e se faz altamente necessário para garantir que não seja introduzida uma falha ou defeitos durante o processo (TECNOL et al., 2011).

Nas metodologias ágeis, o teste (Figura 1) é atividade que acontece junto com o desenvolvimento, ou seja, ao contrário das metodologias clássicas, que realizam os testes com o produto já construído, permitindo assim, que no caso de falha ou defeito o produto, volte ao seu ambiente de desenvolvimento para correções até ser entregue ao cliente final (TECNOL et al., 2011).

Figura 1 - Modelo "V": paralelismo entre as atividades de desenvolvimento e teste de software.



Fonte: (Santos, Ferreira e Junior, 2014).

2.6 IHC

O principal objetivo da IHC é estudar e definir métodos para o projeto de sistemas ou dispositivos que sejam de fácil utilização, eficientes, eficazes e que possibilitem conforto aos indivíduos que irão utilizá-los. Ela visa compreender como e porque uma pessoa utiliza determinada tecnologia (AGNER, 2006), considerando fatores culturais, cognitivos, emocionais, sensoriais e intelectuais (CYBIS; BETIOL; FAUST, 2007).

O estudo da IHC ainda envolve quais os impactos de uma determinada tecnologia na vida das pessoas e como a interação deve ser abordada para oferecer conforto, bem-estar e facilidade de uso (PREECE; ROGERS; SHARP, 2002).

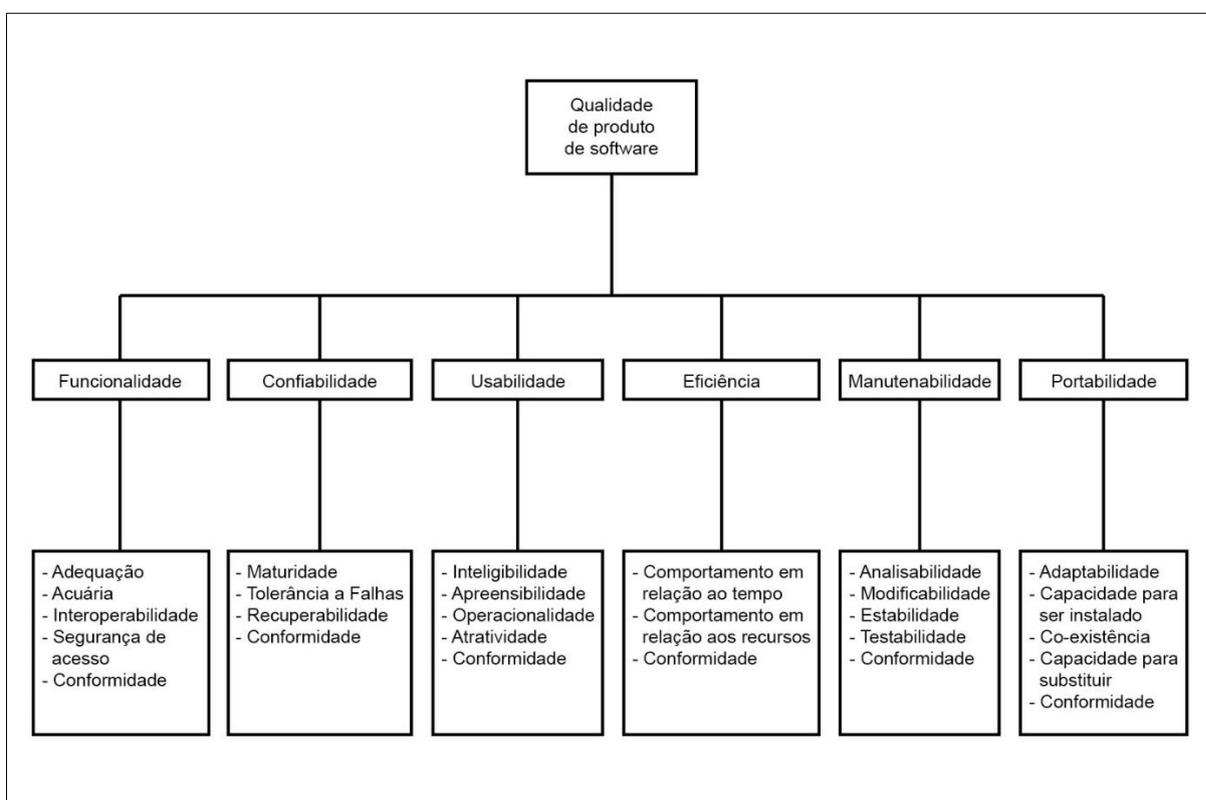
Portanto, um dos princípios da IHC é tratar como o usuário se comunica com a máquina e como a tecnologia responde à interação do usuário. Além disso, Rocha e Baranauskas (2007) apontam como meta da IHC o desenvolvimento e aprimoramento de sistemas computacionais nos aspectos de segurança, usabilidade, efetividade e utilidade.

2.6.1 Requisitos Não-Funcionais

Os requisitos não-funcionais (Figura 2), definem propriedades e restrições do sistema como tempo, espaço, linguagens de programação, versões do compilador,

Sistema de Gerenciamento de Banco de Dados (SGBD), Sistema Operacional, método de desenvolvimento, entre outros. Uma dica importante é que os requisitos não funcionais são geralmente mensuráveis e assim devemos preferencialmente associar uma medida ou referência para cada requisito não-funcional (MEDEIROS, 2013).

Figura 2 - Modelo de qualidade para qualidade externa e interna.



Fonte: (NBR ISO/IEC 9126-1:2003).

2.6.2 Usabilidade e Acessibilidade

Segundo a ISO/IEC 9126 de 2003, usabilidade é um conjunto de atributos de *software* relacionado ao esforço necessário para seu uso e para o julgamento individual de tal uso por determinado conjunto de usuários. Além disso, acessibilidade e usabilidade são conceitos que se inter-relacionam, pois, ambos buscam a eficiência e eficácia no uso de uma interface com o usuário (MACEDO, 2009).

“Entretanto, Acessibilidade é um termo mais genérico já que contempla todos os tipos de usuários e abrange vários aspectos da tecnologia, além de sua interface. Já o conceito de usabilidade engloba aspectos relacionados à interface e a interação de usuários, que não sejam deficientes, com o computador” (MIRANDA, 2002, p.53).

Carrion (2007, apud Macedo, 2009), distingue: acessibilidade é o termo usado para definir usabilidade para as pessoas com algum tipo de deficiência. Schneiderman (1998, apud Macedo, 2009) coloca acessibilidade como uma categoria de usabilidade. Já usabilidade é aplicada para que os usuários naveguem sem dificuldades em páginas *Web* ou consigam um melhor aproveitamento. É definida como a qualidade de interação de uma interface e seu usuário.

Os jogos eletrônicos têm características de usabilidade distintas das de outros tipos de interface computacional. A usabilidade é qualificada a partir de três critérios: efetividade, eficiência e satisfação (ABNT et al., 2002). Contudo, no caso dos jogos digitais, nem sempre completar uma tarefa com menor dispêndio de tempo e de trabalho é sinônimo de um bom jogo. Nielsen (1993, apud Petry et al., 2013) destacou que na medida em que a atividade é de entretenimento, o usuário pode querer gastar mais tempo com ela. Inclusive, a vontade de demorar-se é uma das vantagens dos jogos digitais quando usados nos processos de ensino-aprendizagem.

2.7 Estratégias e Técnicas de Análise de Jogos Eletrônicos

Aarseth (2003, apud Petry, 2013), coloca que jogar é essencial, mas deve ser combinado com outras formas de coleta de dados sobre o jogo digital e sobre o ato de jogar. Por isso distingue três formas principais de conhecer um jogo digital, compondo o que o autor chama de círculo hermenêutico de análise do jogo. Primeiro, estudar o jogo, buscando obter conhecimento através de documentos e depoimentos de desenvolvedores e usuários. Segundo, observar alguém jogar, assim como ler relatos e ouvir comentários de jogadores. Terceiro, jogar o jogo digital por si mesmo.

Aarseth (2003, apud Petry, 2013), sugere tomar como fonte de estudo sobre o jogo digital: conhecimento sobre o gênero do jogo; conhecimento sobre o sistema do jogo; documentos de desenvolvimento do jogo; relatórios.

2.8 Avaliação de Usabilidade

Dix (1993, apud De Sales; De Abreu Cybis, 2003), afirma que a função da avaliação de usabilidade de um sistema ou projeto podem garantir o comportamento conforme as necessidades e expectativas dos requisitos definidos pelos usuários.

Segundo a ISO 9241, a avaliação de usabilidade tem o objetivo de avaliar um sistema interativo sobre os seguintes aspectos: a eficácia (grau de precisão e de abrangência obtidos na interação do usuário com os sistemas), a eficiência (em relação ao emprego de recursos aplicados para o usuário atingir seus objetivos, como

tempo, esforços mentais, físicos, operacionais, ambientais, *hardware*, *software*) e a satisfação (compreendido pela norma como o grau de conforto e de reação favorável do usuário na interação com o sistema).

A avaliação de usabilidade é uma fase essencial no desenvolvimento de interfaces. Vários aspectos contam para o sucesso de uma avaliação de usabilidade, entre eles destaca-se a escolha de técnica adequada a cada situação de avaliação (SALES; CYBIS, 2003).

2.9 Avaliação de Acessibilidade

Acessibilidade é a possibilidade de qualquer pessoa usufruir todos os benefícios de uma vida em sociedade, sejam meios de transporte e serviços ou acesso à informação através de Sistemas de Informação computadorizados. Essa definição, proposta pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) apesar de muito abrangente é fundamental, pois acessibilidade só existe quando qualquer pessoa consegue ter acesso a esses benefícios (FERREIRA e NUNES, 2008).

Para verificar a acessibilidade recomenda-se a utilização de diferentes métodos de avaliação de acessibilidade (THATCHER, 2002), (ABOU-ZAHRA, 2006), (HENRY, 2007). A utilização de ferramentas automáticas de validação de acessibilidade é importante para verificar se a sintaxe das páginas Web está de acordo com as diretrizes de acessibilidade. Porém, não se deve limitar a avaliação de acessibilidade às ferramentas automatizadas, pois essa avaliação não considera os aspectos da interação humana (THATCHER, 2002). Ou seja, a página avaliada pode estar em conformidade com as diretrizes de acessibilidade mas inacessível, por exemplo, a um usuário com deficiência visual.

2.10 Checklist

É uma técnica de avaliação capaz de identificar uma grande quantidade de problemas gerais e repetitivos da interface por meio de uma lista de verificação (SALES; CYBIS, 2003).

Cybis (2000, apud Sales; Cybis, 2003), destaca que as vantagens da avaliação realizada por meio de checklist apresentam a seguintes potencialidades:

- Redução de custos da avaliação por ser uma técnica de rápida aplicação.
- Facilidade de identificação de problema de usabilidade, devido à especificidade das questões do *checklist*.

3 DESENVOLVIMENTO

Para o desenvolvimento da pesquisa houve um reconhecimento das instalações da Casa Joana e sobre quais tecnologias o ambiente utiliza como apoio ao aprendizado e apresenta o jogo educativo a ser avaliado.

Durante 2 dias houve a aplicação de um **checklist** com 30 crianças, sendo 15 crianças neurotípicas e 15 crianças especiais.

As crianças estavam na sala de aula e foram observados enquanto realizavam a tarefa. Os dados coletados foram do tipo qualitativos, em que se levantou problemas que os usuários apresentaram ao utilizar a aplicação, ou sugestões de como melhorar a sua interação com o jogo. Com os resultados obtidos, foi feita uma verificação sobre o entendimento das necessidades e preferências dos usuários, além de investigar como uma interface afeta a jogabilidade do usuário.

3.1 A Casa Joana

A Casa Joana é um Centro de Educação e Estimulação Especial, fundada em Anápolis em 2013. Localizada na Av. Dona Elvira n.453 Bairro Santa Maria Anápolis GO. Atendendo crianças neurotípicas, com Síndrome de Down e outras deficiências desde o nascimento até a idade adulta. Através do trabalho de uma equipe interdisciplinar composta de profissionais voluntários, incluindo, pedagogos, fisioterapeutas, fonoaudiólogos, psicólogos, assistentes sociais, terapeutas ocupacionais, monitores, professores de educação física, de arte, música, informática, teatro e dança.

A Casa Joana é uma instituição filantrópica onde desenvolve o programa de Estimulação Precoce com crianças de zero a três anos de idade, oferecendo individualmente, atendimento com Fonoaudióloga, Pedagoga e Fisioterapeuta, Terapia Ocupacional e Psicologia Familiar.

A finalidade é favorecer o desenvolvimento de suas potencialidades nas áreas motora, cognitiva, emocional, de fala e linguagem, facilitando o acesso ao ensino regular. A família participa ativamente de todo processo de estimulação e deve continuar o trabalho em casa conforme orientações dos profissionais.

3.2 Jogo BaseKids

Como instrumento de teste, foi utilizado o jogo eletrônico educativo denominado como “*BaseKids*”. O jogo *BaseKids* foi desenvolvido por meio do

Concurso INOVApps (edital de 2015)³, realizado pelo Ministério das Comunicações e pelo Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, sendo um dos jogos aprovados pelo concurso.

O jogo BaseKids se passa na parte interna de um supermercado, onde existem variedades de alimentos e objetos. É composto por nove fases, ou seja, o supermercado possui nove setores diferentes, e a cada três fases seguintes o nível de dificuldade aumenta.

O personagem do jogo irá interagir constantemente com o jogador, solicitando que selecione ou arraste (variando de acordo com os níveis de fases) os itens presentes na prateleira, instruindo o jogador a colocá-los dentro do carrinho de compras. Para cada item selecionado corretamente, são apresentadas informações e curiosidades sobre o mesmo, proporcionando ao jogador aprendizado e interatividade. Será disponibilizada uma dica em relação ao item para auxiliar na escolha do jogador.

Para iniciar a jogabilidade, a criança acessa a tela inicial representado abaixo pela Figura 03.

Figura 3 - Tela Inicial do jogo BaseKids



Fonte: Autora da pesquisa

Logo após, deve-se selecionar a fase desejada de acordo com seu respectivo nível, como demonstra a Figura 4.

³ <http://www.brasil.gov.br/infraestrutura/2015/09/governo-seleciona-505-projetos-para-concurso-de-aplicativos>

Figura 4 - Tela Mapa de Fases do Jogo BaseKids



Fonte: Autora da pesquisa

Na fase “Massas e Outros”, temos a seleção das imagens solicitadas pelo personagem, como demonstra a Figura 5.

Figura 5 - Tela da Fase “Massas e Outros” do jogo BaseKids



Fonte: Autora da pesquisa

Nesta etapa, o jogador visualiza um tutorial em relação a como realizar a

formação da palavra, como demonstra a Figura 6.

Figura 6 - Tela Tutorial do Jogo BaseKids



Fonte: Autora da pesquisa

Na fase de formação de palavra, o jogador deve selecionar as sílabas e arrastar até a sua posição correta, como demonstra na Figura 7.

Figura 7 - Tela Formação de Palavra do jogo BaseKids



Fonte: Autora da pesquisa

Nesta etapa, o jogador o jogador visualiza uma dica em relação ao objeto solicitado, como demonstra na Figura 8.

Figura 8 - Tela Dica do Jogo BaseKids



Fonte: Autora da pesquisa

3.3 Checklist

Com base nos estudos apresentados no Referencial Teórico, neste capítulo estão presentes os resultados alcançados deste estudo. Para melhor organização, é apresentado o *checklist*. Os itens deste *checklist* foram baseados na ISO/IEC 9126 de 2003.

O escore total da escala é calculado a partir da soma de pontos atribuídos a cada indicador dentro das dimensões existentes. Essa pontuação é estipulada pela escala de Likert, com escore total de no mínimo 18, e máximo de 60 pontos (COUTINHO; ALVEZ, 2016).

Tabela 1 - Modelo de Checklist

Formulário para Avaliação da Usabilidade e Acessibilidade de Jogos Educativos	
Nome do avaliador:	
Jogo Avaliado:	
Instruções:	Este instrumento tem como objetivo avaliar a usabilidade e a acessibilidade dos jogos digitais para a educação inclusiva.

Cada resposta ao indicador possui uma pontuação:

S (sempre) = 5

F (frequentemente) = 4

AV (às vezes) = 3

R (raramente) = 2

N (nunca) = 1

NA (não se aplica) = 0

Ao final de cada avaliação, realize a somatória dos pontos, somando as duas avaliações.

Essa somatória geral dos pontos indicará o resultado da qualidade do jogo avaliado.

Ao final de cada dimensão, realize a somatória dos pontos.

Cada dimensão terá o valor máximo de 30 pontos.

Somando-se as duas dimensões, a avaliação geral do jogo chegará a 60 pontos.

Essa somatória geral dos pontos indicará o resultado da qualidade do jogo avaliado. Quatro critérios de avaliação são possíveis através desta somatória:

Quatro critérios de avaliação são possíveis através desta somatória:

De 1 a 12 pontos = inadequado para finalidade educativa

De 13 a 24 pontos = de baixa qualidade para finalidade educativa

De 25 a 36 pontos = de qualidade regular para finalidade educativa

De 37 a 48 pontos = de boa qualidade para finalidade educativa

De 49 a 60 pontos = de excelente qualidade para finalidade educativa.

Avaliação da Usabilidade

Indicador	S	F	AV	R	N	NA
1 - O jogador pode compreender a jogabilidade a partir do modo como os botões são apresentados na tela (quando apresentados)?						
2 - Os tutoriais auxiliam o jogador a compreender a jogabilidade de forma eficaz?						
3 - Os jogadores poderão atingir os objetivos educativos propostos (se declarados) durante a interação com o jogo uma vez que tenham aprendido sua jogabilidade?						
4 - A interação com o jogo permite a exploração da interface de forma segura, garantindo a execução de comandos como "salvar", "sair" e voltar para a mesma fase do jogo do ponto onde parou?						
5 - Os desafios e informação do jogo possibilitam ao						

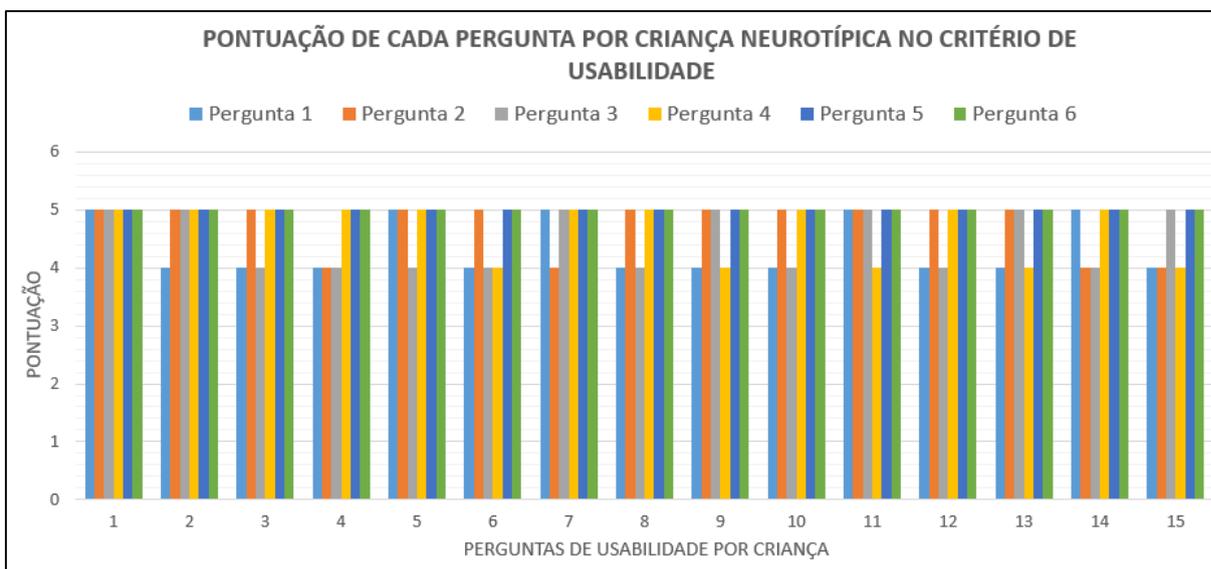
jogador interagir de modo a fazer o que precisa e deseja?						
6 - A sequência de desafios do jogo leva em conta o que o jogador já aprendeu sobre como jogar?						
Total						
Avaliação da Acessibilidade						
Indicador	S	F	AV	R	N	NA
1 - Verifique se há um contraste favorável entre as cores do texto e as do fundo no qual o texto se encontra. Aplica-se a: Programação visual de cores.						
2 - Verifique se o tamanho das fontes usadas nos textos é de no mínimo 12 ou 14 pontos ou grande o suficiente para ser lida.						
3 - Verifique se linhas dos textos não apresentam comprimento excessivo (até no máximo 50 caracteres por linha).						
4 - Verifique se existem descrições textuais associadas a imagens, gráficos, sons, animações, ícones, vídeos, etc., apresentados nas páginas (equivalentes textuais para componentes que não sejam textuais).						
5 - Verifique se os textos estão escritos em caixa-alta (pois facilita a leitura de jogadores que possuem dificuldade na diferenciação de letras maiúsculas de minúsculas).						
6 - O jogo utiliza áudios para explicação de informações importantes (jogabilidade e objetivos).						
Total						

Fonte: Autora da pesquisa

3.4 Resultados Obtidos

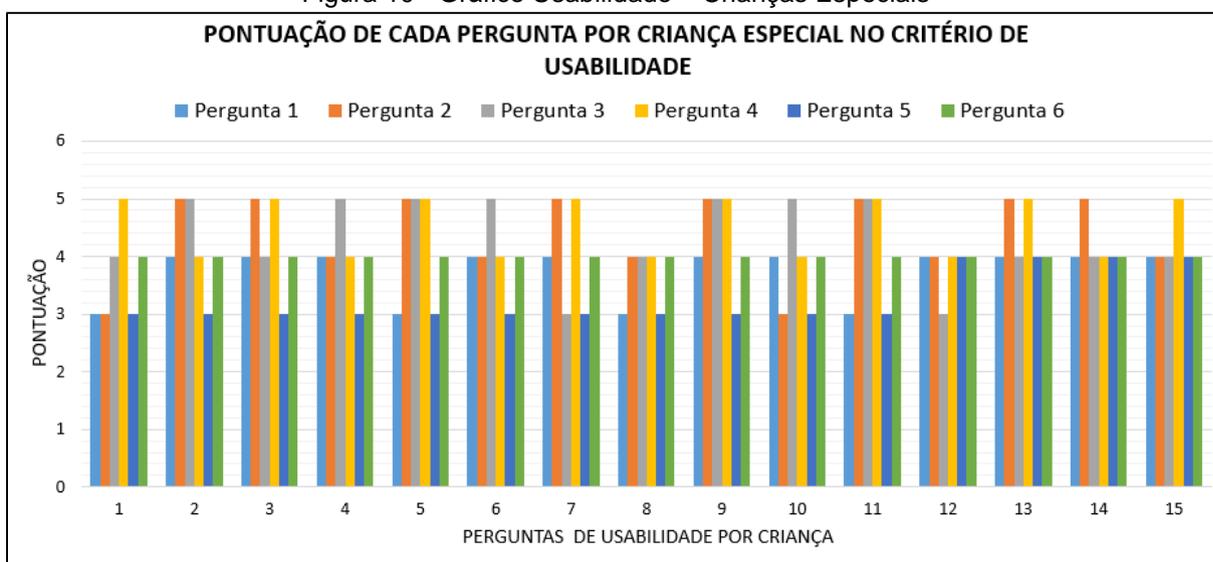
A análise dos gráficos a seguir envolve a avaliação dos resultados obtidos a partir da aplicação do *checklist* em relação ao jogo BaseKids.

Figura 9 - Gráfico Usabilidade – Crianças Neurotípicas



Fonte: Elaborado pela autora com base na pesquisa de campo, 2018.

Figura 10 - Gráfico Usabilidade – Crianças Especiais



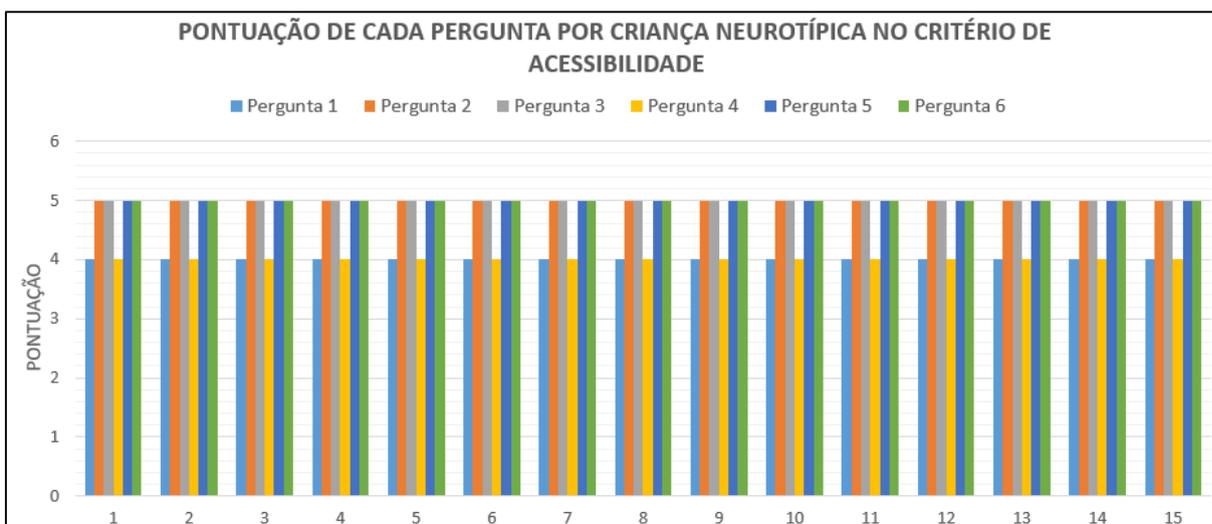
Fonte: Elaborado pela autora com base na pesquisa de campo, 2018.

No gráfico representado pela Figura 9, foi constatado que as crianças neurotípicas obtiveram um resultado mínimo de 4 pontos e máximo de 5 pontos por pergunta. Enquanto no gráfico representado pela Figura 10, demonstra que as crianças com necessidades educacionais especiais obtiveram um resultado mínimo de 3 pontos e máximo de 5 pontos.

Esses resultados reportam à ideia de que o jogo educativo avaliado apresenta resultados satisfatórios em relação a usabilidade com as crianças neurotípicas.

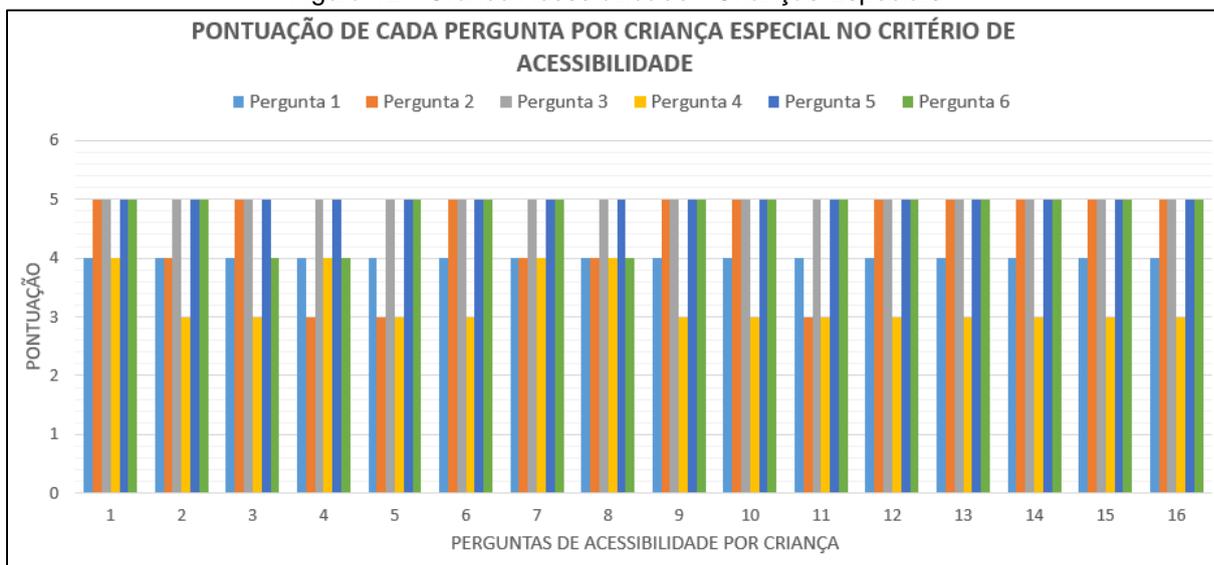
Entretanto, as crianças com necessidades educacionais especiais apresentaram dificuldades, como por exemplo, a dificuldade de identificar os botões na tela.

Figura 11 - Gráfico Acessibilidade - Crianças Neurotípicas



Fonte: Elaborado pela autora com base na pesquisa de campo, 2018.

Figura 12 - Gráfico Acessibilidade - Crianças Especiais



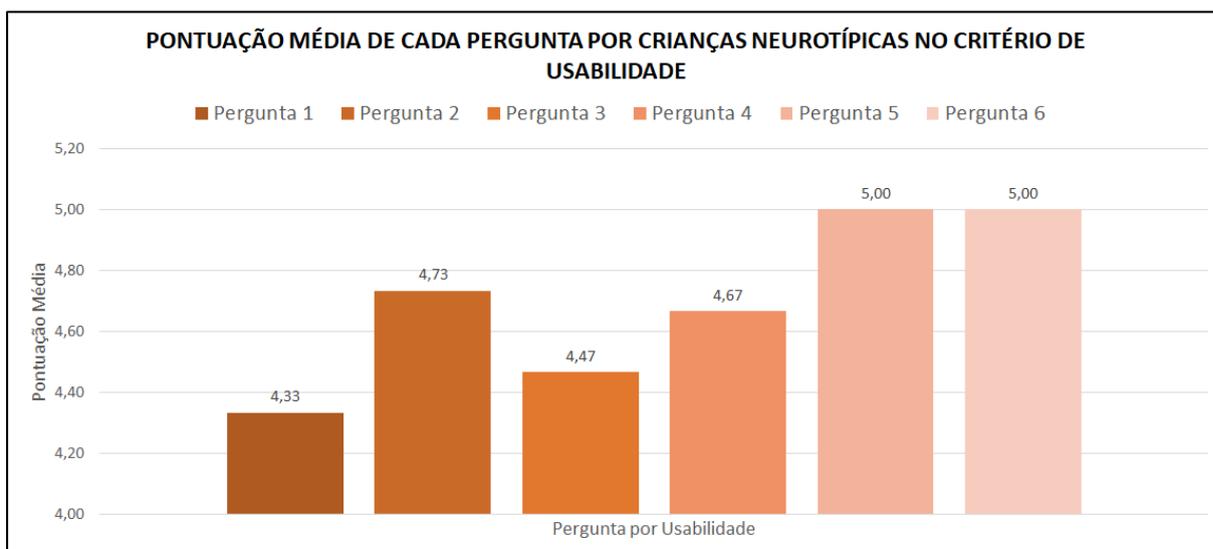
Fonte: Elaborado pela autora com base na pesquisa de campo, 2018.

No gráfico representado pela Figura 11, foi constatado que as crianças neurotípicas obtiveram um resultado mínimo de 4 pontos e máximo de 5 pontos. Enquanto no gráfico representado pela Figura 12, demonstra que as crianças com necessidades educacionais especiais obtiveram um resultado mínimo de 3 pontos e máximo de 5 pontos.

Esses resultados reportam à ideia de que o jogo educativo avaliado apresenta

resultados satisfatórios em relação a acessibilidade com as crianças neurotípicas e crianças com necessidades educacionais especiais.

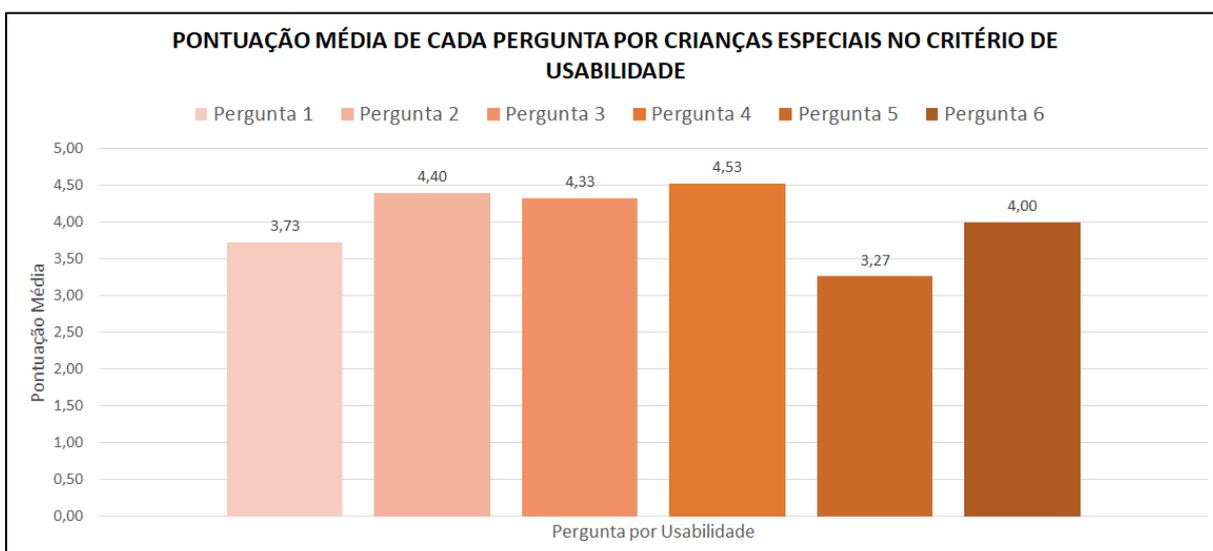
Figura 13 - Gráfico Pontuação Média de cada pergunta por Criança Neurotípica no critério de Usabilidade



Fonte: Elaborado pela autora com base na pesquisa de campo, 2018.

Na Figura 13, observa-se que em relação a pontuação média de cada criança neurotípica, tomando por base cada pergunta do critério de usabilidade, obteve-se um menor índice em relação a pergunta 1 (O jogador pode compreender a jogabilidade a partir do modo como os botões são apresentados na tela?). De acordo com a análise dos resultados, verificou-se que as crianças apresentaram dificuldades em encontrar um botão para dar início à fase.

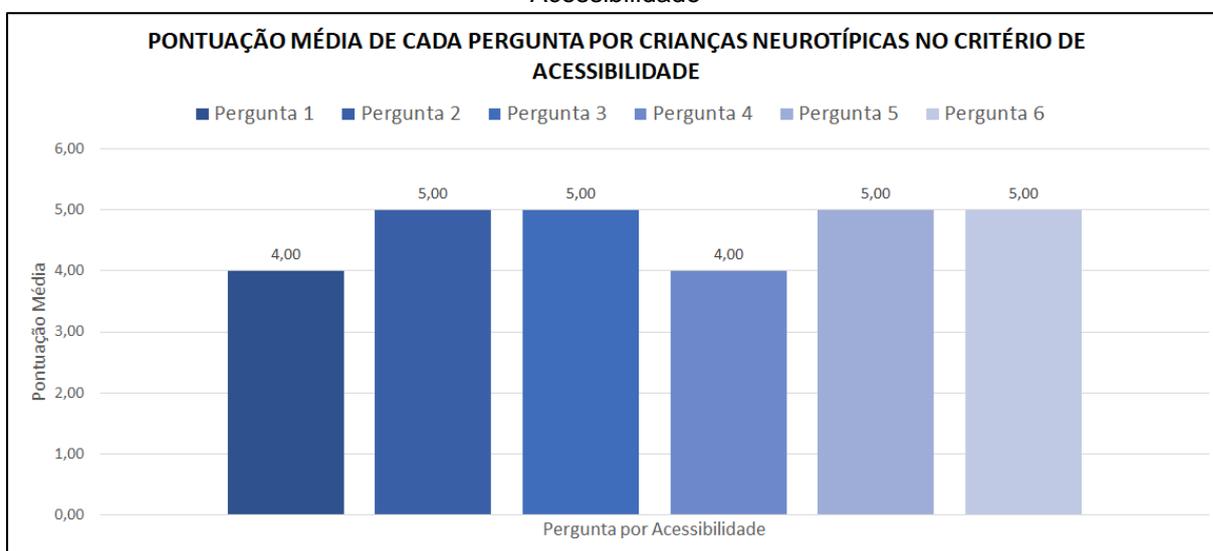
Figura 14 - Gráfico Pontuação Média de cada pergunta por Criança Especial no critério de Acessibilidade



Fonte: Elaborado pela autora com base na pesquisa de campo, 2018.

Na Figura 14, observa-se que em relação a pontuação média de cada criança especial, tomando por base cada pergunta do critério de usabilidade, obteve-se um menor índice em relação a pergunta 5 (Os desafios e informação do jogo possibilitam ao jogador interagir de modo a fazer o que precisa e deseja?). De acordo com a análise dos resultados, verificou-se que as crianças apresentaram dificuldades em compreender qual era o desafio apresentado no jogo.

Figura 15 - Gráfico Pontuação Média de cada pergunta por Criança Neurotípica no critério de Acessibilidade

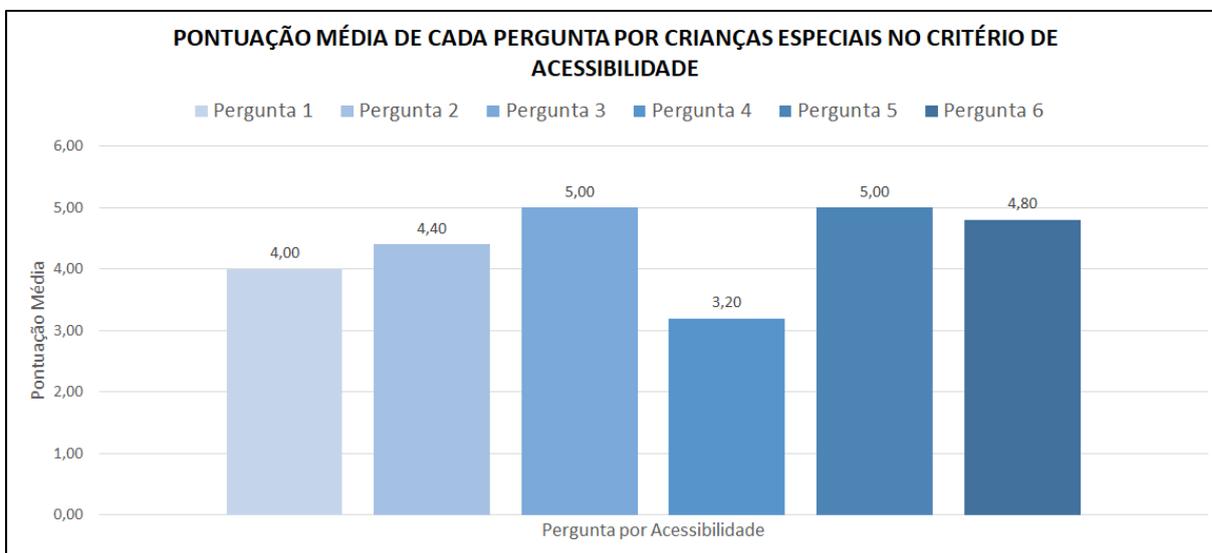


Fonte: Elaborado pela autora com base na pesquisa de campo, 2018.

Na Figura 15, observa-se que em relação a pontuação média de cada criança neurotípica, tomando por base cada pergunta do critério de acessibilidade, obteve-se um menor índice em relação as perguntas 1 (Verifique se há um contraste favorável entre as cores do texto e as do fundo no qual o texto se encontra. Aplica-se a: Programação visual de cores.) e a pergunta 4 (Verifique se existem descrições textuais associadas a imagens, gráficos, sons, animações, ícones e vídeos, apresentados nas páginas - equivalentes textuais para componentes que não sejam textuais.).

De acordo com a análise dos resultados, verificou-se que as crianças apresentaram dificuldades em relação a pergunta 1, pois reclamaram em relação as cores do texto das imagens dos produtos apresentados na prateleira da fase “Massas e Outros”. As dificuldades apresentadas referentes a pergunta 4, demonstram que as crianças apresentaram complicação ao tentar entender o áudio apresentado pelo personagem.

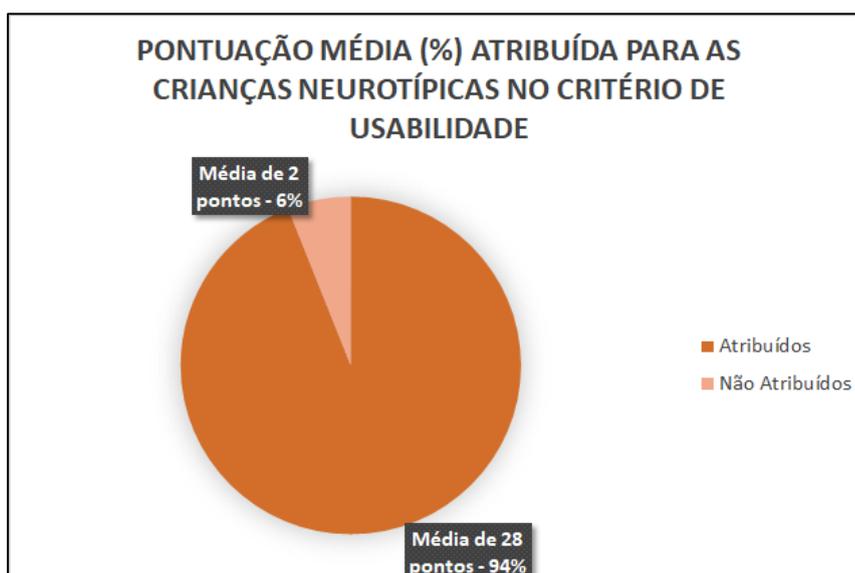
Figura 16 - Gráfico Pontuação Média de cada pergunta por Criança Especial no critério de Acessibilidade



Fonte: Elaborado pela autora com base na pesquisa de campo, 2018.

Na Figura 16, observa-se que em relação a pontuação média de cada criança especial, tomando por base cada pergunta do critério de acessibilidade, obteve-se um menor índice em relação a pergunta 4 (Verifique se existem descrições textuais associadas a imagens, gráficos, sons, animações, ícones e vídeos, apresentados nas páginas - equivalentes textuais para componentes que não sejam textuais). De acordo com a análise dos resultados, demonstra-se que as crianças apresentaram complicação ao tentar entender o áudio apresentado pelo personagem.

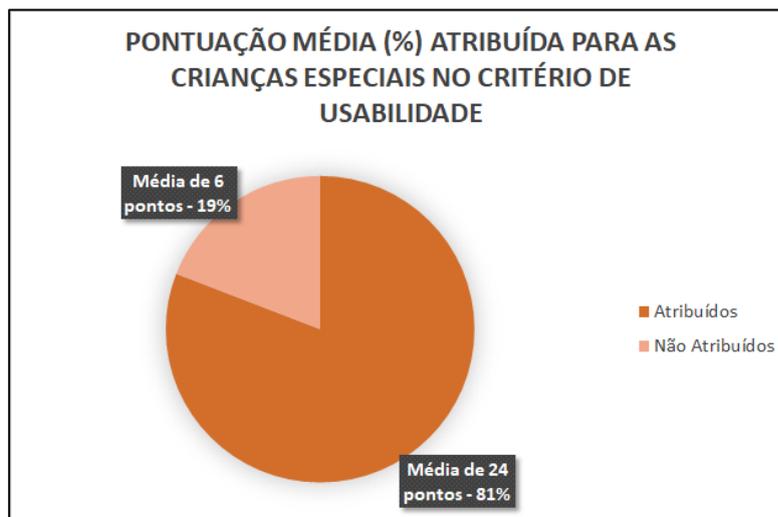
Figura 17 - Gráfico Pontuação Média (%) atribuída para as Crianças Neurotípicas - Usabilidade



Fonte: Elaborado pela autora com base na pesquisa de campo, 2018.

Na Figura 17 demonstra que no critério de usabilidade, foram atribuídos para as crianças neurotípicas, a média de 28 pontos para um total de 30 pontos, representando 94% dos pontos.

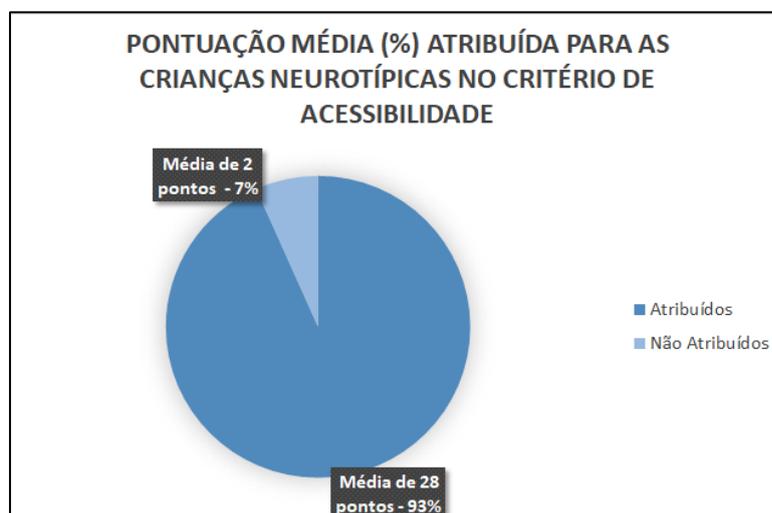
Figura 18 - Gráfico Pontuação Média (%) atribuída para as Crianças Especiais – Usabilidade



Fonte: Elaborado pela autora com base na pesquisa de campo, 2018.

Na Figura 18 demonstra que no critério de usabilidade, foram atribuídos para as crianças especiais, a média de 24 pontos para um total de 30 pontos, representando 81% dos pontos.

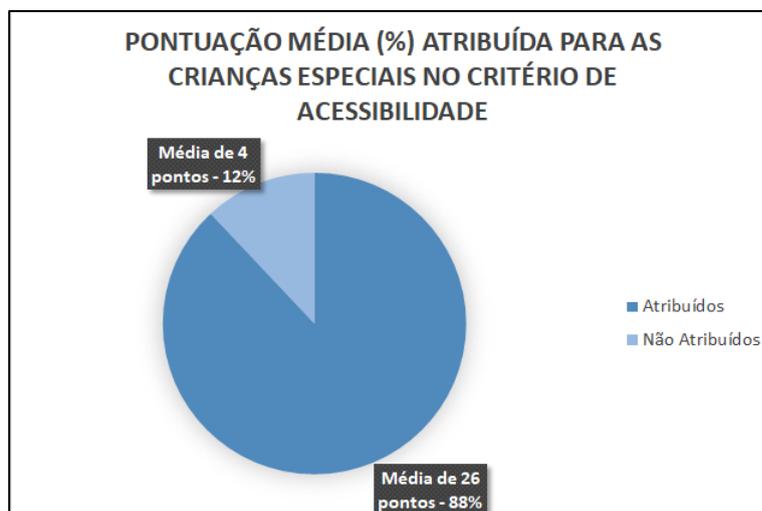
Figura 19 - Gráfico Pontuação Média (%) atribuída para as Crianças Neurotípicas – Acessibilidade



Fonte: Elaborado pela autora com base na pesquisa de campo, 2018.

Na Figura 19 demonstra que no critério de acessibilidade, foram atribuídos para as crianças neurotípicas, a média de 28 pontos para um total de 30 pontos, representando 93% dos pontos.

Figura 20 - Gráfico Pontuação Média (%) atribuída para as Crianças Especiais – Acessibilidade



Fonte: Elaborado pela autora com base na pesquisa de campo, 2018

Na Figura 20 demonstra que no critério de acessibilidade, foram atribuídos para as crianças especiais, a média de 26 pontos para um total de 30 pontos, representando 88% dos pontos.

3.5 Checklist Proposto

Na Tabela 3 consta o *checklist* aprimorado de acordo com a análise dos resultados obtidos através da aplicação do checklist representado na Tabela 2, utilizando o jogo BaseKids.

Tabela 2 - *Checklist* Proposto

Formulário para Avaliação da Usabilidade e Acessibilidade de Jogos Educativos	
Nome do avaliador:	
Jogo Avaliado:	
Instruções:	<p>Este instrumento tem como objetivo avaliar a usabilidade e a acessibilidade dos jogos digitais para a educação inclusiva.</p> <p>Cada resposta ao indicador possui uma pontuação:</p> <p>S (sempre) = 5</p> <p>F (frequentemente) = 4</p> <p>AV (às vezes) = 3</p> <p>R (raramente) = 2</p> <p>N (nunca) = 1</p>

NA (não se aplica) = 0

Ao final de cada avaliação, realize a somatória dos pontos, somando as duas avaliações.
Essa somatória geral dos pontos indicará o resultado da qualidade do jogo avaliado.

Ao final de cada dimensão, realize a somatória dos pontos.

Cada dimensão terá o **valor máximo** de:

Usabilidade: **35 pontos**

Acessibilidade: **50 pontos**

Somando-se as duas dimensões, a avaliação geral do jogo chegará a **85 pontos**.

Essa somatória geral dos pontos indicará o resultado da qualidade do jogo avaliado.

Cinco critérios de avaliação são possíveis através desta somatória:

De 1 a 17 pontos = inadequado para finalidade educativa

De 18 a 34 pontos = de baixa qualidade para finalidade educativa

De 35 a 51 pontos = de qualidade regular para finalidade educativa

De 52 a 68 pontos = de boa qualidade para finalidade educativa

De 69 a 85 pontos = de excelente qualidade para finalidade educativa.

Avaliação da Usabilidade

Indicador	S	F	AV	R	N	NA
1 - O jogador pode compreender a jogabilidade a partir do modo como os botões são apresentados na tela (quando apresentados)?						
2 - Os tutoriais auxiliam o jogador a compreender a jogabilidade de forma eficaz?						
3 - Os jogadores poderão atingir os objetivos educativos propostos (se declarados) durante a interação com o jogo uma vez que tenham aprendido sua jogabilidade?						
4 - A interação com o jogo permite a exploração da interface de forma segura, garantindo a execução de comandos como "salvar", "sair" e/ou "voltar" para a mesma fase do jogo do ponto onde parou?						
5 - Os desafios e informação do jogo possibilitam ao jogador interagir de modo a fazer o que precisa e deseja?						
6 - A sequência de desafios do jogo leva em conta o que o jogador já aprendeu sobre como jogar?						
7 - O jogo não faz a mescla de textos em idiomas diferentes, de						

modo a interferir na compreensão de sua jogabilidade.						
Total						
Avaliação da Acessibilidade						
Indicador	S	F	AV	R	N	NA
1 - Há um contraste favorável entre as cores do texto e as do fundo no qual o texto se encontra? Aplica-se a: Programação visual de cores.						
2 - O tamanho das fontes usadas nos textos é de no mínimo 12 ou 14 pontos ou grande o suficiente para ser lida?						
3 - O jogo disponibiliza uma opção para aumentar o tamanho da fonte ou das imagens dinamicamente?						
4 - As linhas dos textos não apresentam comprimento excessivo (até no máximo 50 caracteres por linha)?						
5 - Existem descrições textuais associadas a imagens, gráficos, sons, animações, ícones e vídeos, apresentados nas páginas (equivalentes textuais para componentes que não sejam textuais)?						
6 - Os textos estão escritos em caixa-alta (pois facilita a leitura de jogadores que possuem dificuldade na diferenciação de letras maiúsculas de minúsculas)?						
7 - O jogo utiliza áudios para explicação de informações importantes (jogabilidade e objetivos)?						
8 - Os áudios transmitem a informação com clareza para o jogador (quando utilizados)?						
9 - As imagens permitem ao jogador, facilidade em sua identificação?						
10 - O jogo apresenta legendas para os áudios utilizados em explicações?						
Total						

Fonte: Autora da pesquisa

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo teve como objetivo propor um modelo para avaliação dos aspectos de usabilidade e acessibilidade para identificar jogos digitais que possam auxiliar como mecanismo de apoio ao ensino para crianças com necessidades educacionais especiais e neurotípicas.

Por meio das pesquisas bibliográficas relacionadas à IHC, foi possível compreender os conceitos de requisitos não-funcionais, usabilidade e acessibilidade permitindo assim elaborar perguntas que atendem aos critérios citados acima para aplicação no *checklist*.

Foi realizado um levantamento de estratégias e técnicas de análise de jogos digitais, permitindo compreender qual a melhor forma de se avaliar jogos. Com as informações levantadas, realizou-se a adaptação de um *checklist* para avaliação do jogo educativo BaseKids.

Foram adicionadas perguntas ao *checklist* em relação a usabilidade e acessibilidade, para que se possa realizar a avaliação de outros jogos de forma efetiva. Através deste estudo, observou-se que os testes podem contribuir para uma maior eficácia em relação ao *software* avaliado, obtendo-se dados que podem apontar quais as deficiências que devem ser melhoradas nos aspectos de usabilidade e acessibilidade.

Como trabalho futuro, é desejável expandir o *checklist* para abordar perguntas referentes a outros requisitos não-funcionais, além da usabilidade e acessibilidade, visando melhorar a qualidade da avaliação dos jogos digitais.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABNT. NBR ISO 8402. **Gestão da qualidade e garantia da qualidade – terminologia.**1994.
- ABOU-ZAHRA, S., ARCH, A.,CHUTER, A. et al. (Ed.) *Evaluating Web Sites for Accessibility*.. 2006.-. Acesso:2/4/ 2018.
- AGNER, L. **Ergodesign e arquitetura de informação: trabalhando com o usuário.** Rio de Janeiro: Quartet, 2006. 176 p.
- ALONSO, D. **Os desafios da Educação Inclusiva: foco nas redes de apoio, 2013.** Disponível em: <<https://novaescola.org.br/conteudo/554/os-desafios-da-educacao-inclusiva-foco-nas-redes-de-apoio>>. Acessado em: ago. 2017.
- ALVES, A. G. et al. **Jogos digitais inclusivos: “Com o Dino todos podem jogar”.** *Anais do Computer on the Beach*, p. p.204-213, 2014.
- ALVES, L.; BIANCHIN, M. A. **O jogo como recurso de aprendizagem.** *Revista Psicopedagogia*, v. 27, n. 83, p. 282–287, 2010.
- ARANHA, G. **Jogos Eletrônicos como um conceito chave para o desenvolvimento de aplicações imersivas e interativas para o aprendizado.** *Ciências & Cognição*, v. XXXIII, n. 2, p. 81–87, 2006.
- CARVALHO, P. F. **Técnicas de Levantamento de Requisitos.**2009. Disponível em:<http://www.pedrofcarvalho.com.br/pdf/engenharia_analise_levantamento_requisitos_2.pdf>. Acesso em: 9 nov. 2017.
- CYBIS, W.; BETIOL, A. H.; FAUST, R. **Ergonomia e Usabilidade: Conhecimentos, Métodos e Aplicações.** São Paulo: Novatec Editora, 2007. 344p.
- COUTINHO I.J.; ALVES, L.R.G. **Avaliação de jogos digitais com finalidade educativa,** p.21, 2016.
- DEUS, G. D. DE. **Avaliação de Técnicas de Teste para Dispositivos Móveis por Meio de Experimentação.** 2009.
- DEUS, L. **Jogos podem auxiliar no aprendizado,** 2016. Disponível em: <<http://www.revistaeducacao.com.br/aprendizado-em-jogo/>>.Acessado em: nov. 2017.
- FERREIRA, S. B. L., NUNES, R. R., **e-Usabilidade.** Rio de Janeiro, LTC Editora, 2008.
- HENRY, S. L., 2007. **Just Ask: Integrating Accessibility Throughout Design,** 2007. - <<http://www.uiaccess.com/accessucd/index.html>>. Acesso: 15/4/ 2018.
- LIMA, I.; UFRGS, P. **Avaliação de usabilidade e de experiência de jogo digital educacional: uma experiência com o SUSCity.** p. 1–10, 2016.

LUCCHESI, F.; RIBEIRO, B. **Conceituação de Jogos Digitais**. Unicamp, p. 1–16, 2009.

MACEDO, M. K. B. DE. **Recomendações de Acessibilidade e Usabilidade para Ambientes Virtuais de Aprendizagem Voltados para o Usuário Idoso**. *Novas Tecnologias da Informação*, v. 7, p. 10, 2009.

MEC - Ministério da Educação. **Saberes e Práticas da Inclusão**. 2006. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/avaliacao.pdf>>. Acesso em outubro de 2017.

MEDEIROS, H. **Introdução a Requisitos de Software**. 2013. Disponível em: <<https://www.devmedia.com.br/introducao-a-requisitos-de-software/29580>>. Acesso em: 9 novembro. 2017.

MENDES, A. **Requisitos Não-funcionais**. 2008. Disponível em: <<https://www.devmedia.com.br/artigo-engenharia-de-software-3-requisitos-nao-funcionais/9525>>. Acesso em: 11 novembro.2017.

MIRANDA, Andréa da Silva. **Recomendações de acessibilidade digital em cursos de educação básica a distância via web para portadores de deficiência visual**. Florianópolis, 2002. 160 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciência da Computação. Universidade Federal De Santa Catarina, Florianópolis, 2002. Disponível em: <<http://www.tede.ufsc.br/teses/PGCC0501.pdf>>. Acesso em: 01 nov. 2017.

MOLINARI Leonardo. **Teste de Software – Produzindo sistema melhores e mais confiáveis**. 4 ed. São Paulo: Editora Érica Ltda, 2012, 228 p.

MONTEIRO, V. B; MAGAGNIN, D. M; ARAÚJO H. S. **Importância Dos Jogos Eletrônicos Na Formação Do Aluno**. 2010.

MORAES, R. D. O. et al. **Teste De Software E Qualidade De Software: Uma Visão Geral**. p. 1–12, 1999.

NBR ISO/IEC 9126-1:2003, **Engenharia de Software – Qualidade de produto - Parte 1: Modelo de qualidade**.

PREECE, J.; ROGERS; Y.; SHARP, H. **Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction**. New York: John Wiley & Sons, Inc., 2002. 551p.

PETRY, A. DOS S. et al. **Parâmetros, estratégias e técnicas de análise de jogo: o caso A mansão Quelícera**. *SBC - Proceedings of SBGames - Culture Track*, p. 141–151, 2013.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de Software**. 5. ed. Rio de Janeiro: McGraw-Hill, 2002.

PRESSMAN, R. S. **Engenharia de Software: uma abordagem profissional**. 7. ed.

São Paulo: Pearson Makron Books, 2011.

ROCHA, H. R.; BARANAUSKAS, M. C. C. **Design e Avaliação de Interfaces Humano-Computador.** Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2007.

RODRIGUES, L. **O que é educação inclusiva? Um passo a passo para a Inclusão Escolar.** 2017. Disponível em: <<http://institutoitard.com.br/o-que-e-educacao-inclusiva/>>. Acesso em: 11 novembro.2017.

SALES, M. B.; CYBIS, W. **Desenvolvimento de um *checklist* para a avaliação de acessibilidade da web para usuários idosos.** *ACM International Conference Proceeding Series*, v. 46, p. 125–133, 2003.

SANTOS, I. R.; FERREIRA, J. P.; JUNIOR, L. O. **Teste de Software: Implantação de metodologias.** Disponível em: <<https://www.devmedia.com.br/teste-de-software-implantacao-de-metodologias/31874>>. Acesso em: 20 novembro.2017

SAVI, R.; ULBRICHT, V. R. **Jogos Digitais Educacionais: Benefícios e Desafios.** *Novas Tecnologias na Educação*, v. 6, p. 1–10, 2008.

SENS, A. L.; THEREZINHA, A.; PEREIRA, C. **Reflexões sobre o Design de Jogos Digitais Acessíveis: Casos Papa Sangre e *BlindSide Reflections on the Design of Accessible Digital Games: Papa Sangre and BlindSide Cases.*** p. 1–11, 2015.

SILVA, A.; ARRUDA, A. **O Papel do Professor Diante da Inclusão Escolar.** *Revista Eletrônica Saberes da Educação*, v. 5, 2014.

THATCHER, J., BOHMAN, P., BURKS, M. et al. **Constructing Accessible Web Sites** 1ª Edição, Glausshaus Ltda, 2002.

TECNOL, U. et al. **Testes de Software: Uma Abordagem da Atividade de Teste de Software em Metodologias Ágeis Aplicando a Técnica *Behavior Driven Development* em um Estudo de Testes de Software.** 2011.

WAZLAWICK, Raul Sidnei. **Metodologia de Pesquisa para Ciência da Computação.** 6ª reimpressão. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012. 159p.

ANEXO 1 – Declaração de autorização para aplicação do *checklist* na Casa Joana, situada em Anápolis-GO



Anápolis, 24 de maio de 2018.

Assunto: Autorização para realização de testes do jogo BaseKids, utilizando um checklist para controle das avaliações.

Eu, Juliana M. F. Lacerda Martins, portadora do CPF 759257601-53, responsável pela Casa Joana, localizada no endereço Av. Mateus Grosso nº 1060 bairro Jardim Anápolis Goiás, em Anápolis-GO, autorizo a realização dos testes com os alunos da Casa Joana e autorizo a publicação dos dados no Trabalho de Conclusão de Curso da aluna Karina Hellen Neves da Silva, matriculada no curso de Engenharia de Computação da faculdade UniEvangélica de Anápolis-GO.

Por ser verdade, firmo e assino.


_____ 