

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

ISYS DE MACEDO MARQUES RIBEIRO

AVALIANDO A INTERAÇÃO DO USUÁRIO: UM ESTUDO DE CASO COM
CRIANÇAS COM SÍNDROME DE DOWN

NITERÓI-RJ

2012

ISYS DE MACEDO MARQUES RIBEIRO

AVALIANDO A INTERAÇÃO DO USUÁRIO: UM ESTUDO DE CASO COM
CRIANÇAS COM SÍNDROME DE DOWN

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em Ciência da Computação da Universidade Federal Fluminense, como requisito parcial para obtenção do Grau de Bacharel em Ciência da Computação.

Orientador: Prof.^a Dr.^a DANIELA GORSKI TREVISAN.

NITERÓI-RJ

2012

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO
BACHARELADO EM CIÊNCIA DA COMPUTAÇÃO

ISYS DE MACEDO MARQUES RIBEIRO

AVALIANDO A INTERAÇÃO DO USUÁRIO: UM ESTUDO DE CASO COM
CRIANÇAS COM SÍNDROME DE DOWN

Monografia aprovada em outubro de 2012 para obtenção do título de Bacharel em
Ciência da Computação.

Banca Examinadora:

Prof.^a Dra. DANIELA GORSKI TREVISAN – Orientador
UFF

Prof. Dr. ESTEBAN WALTER GONZALEZ CLUA
UFF

Prof. Dr. LEONARDO CRUZ DA COSTA
UFF

AGRADECIMENTOS

À minha mãe, pela inefável dedicação.

À minha orientadora por este projeto tão incrível.

Às minhas irmãs do coração: Beatriz, Clarissa e Kelly; pelas dicas e ensinamentos, e também por todo o carinho e paciência.

À minha madrinha Cristina por todos os mimos.

Aos meus amigos de UFF, pelos momentos de descontração e de estudo.

A Allan por tentar me acalmar nos momentos difíceis.

A toda a equipe da APAE, pela atenção e colaboração.

Aos pais que tão gentilmente permitiram que seus filhos participassem deste estudo.

E a todas as outras pessoas que contribuíram nesta caminhada.

RESUMO

Softwares desenvolvidos especialmente para deficientes se concentram em facilitar e aperfeiçoar a interação do usuário com base nas suas necessidades. Para o público infantil, os softwares além das intenções citadas também surgem para auxiliar no crescimento cognitivo. Em 2010, foi criado o jogo JECRIPE (Jogo de Estímulo a Crianças com Síndrome de Down em Idade Pré-Escolar) para impulsionar habilidades como a fala, compreensão, atenção, percepção entre outros fatores necessários para um bom convívio social. Este trabalho propõe a aplicação do método elaborado por Campos (2010) para detectar problemas de usabilidade e diversão no jogo JECRIPE considerando um número maior de crianças com Síndrome de Down e sem conhecimento prévio do software em questão. A participação de mais avaliadores no processo de validação do método também foi considerada neste estudo. Os resultados obtidos indicam que o método mostrou-se apropriado para avaliar a usabilidade da interação. Entretanto no critério diversão métodos complementares devem ser investigados em estudos futuros.

Palavras-chave: usabilidade, interação humano-computador, métodos de avaliação, Síndrome de Down, JECRIPE.

ABSTRACT

Software developed specifically for disabled people concentrate on facilitating and improving user interaction based on their needs. For children, the software beyond the intentions mentioned also appears to aid in cognitive growth. In 2010, was developed JECRIPE (game that stimulate preschool children with Down syndrome) a game to boost speech, comprehension, attention, perception and other factors needed for a good social life. This work proposes the application of the method developed by Campos (2010) to detect usability problems and fun in the game JECRIPE considering a larger number of children with Down syndrome and without previous knowledge of the software in question. The participation of more evaluators in the validation process of the method was also considered in this study. The results indicate that the method was suitable for evaluating the usability of interaction, but for evaluating the fun criterion should be investigated complementary methods in future studies.

Keywords: human-computer interface, usability engineering, evaluation method, Down syndrome, JECRIPE.

Sumário

1. Introdução	10
1.1. Objetivo	11
1.2. Estrutura do trabalho.....	11
2. Métodos de Avaliação de Usabilidade e Diversão em Jogos Infantis	13
2.1. Avaliando usabilidade e diversão em software educacional	13
2.2. Testes de usabilidade com crianças mais jovens	16
2.3. Comparação entre <i>think-aloud</i> e <i>Constructive Interaction</i> em testes de usabilidade com crianças.....	19
2.4. Utilizando um facilitador familiar em teste de usabilidade com crianças pequenas.....	21
2.5. Experiências com entrevistas estruturadas com criança durante testes de Usabilidade.....	23
2.7. Um esquema de código para detectar problemas de usabilidade e diversão em jogos de computador para crianças.....	28
2.8. Considerações Finais.....	31
3. Aplicação do Método.....	32
3.1. O jogo avaliado	32
3.1.1. Cenários de Introdução	33
3.1.2. Cenário da Casa da Música	35
3.1.3. Cenário da Casa das Bolhas	36
3.1.4. Cenário da Casa da Vovó.....	38

3.2.	O método	40
3.3.	Procedimentos	42
3.3.1.	Objetivos da avaliação.....	42
3.3.2.	Os usuários	43
3.3.3.	Os Avaliadores	45
3.4.	Resultados	45
3.4.1.	O subjogo 'A casa da Vovó'	46
3.4.2.	O subjogo 'A casa das Bolhas'	47
3.4.3.	O subjogo 'A casa da Música'	49
3.4.4.	Resultado geral do JECRIPE	50
3.5.	Comparação entre os métodos DEVAN e Inspeção Semiótica.....	53
3.6.	Considerações Finais.....	54
4.	Validação do Método	55
4.1.	Medida <i>any-two agreement</i>	55
4.2.	Medida <i>Cohen's Kappa</i>	58
4.3.	Considerações Finais.....	60
5.	Conclusão	61
5.1.	Resultados da avaliação	61
5.2.	Confiabilidade do método.....	62
5.3.	Trabalhos Futuros	63
6.	Referências	64
7.	Apêndice	67
7.1.	Formulários	68
8.	Anexos	72
8.1.	Exemplo de codificação feita por um grupo de avaliadores	73

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Smileyometer (Read et al. 2002).....	15
Figura 2: Ilustração do processo de interação descrito em UAF.....	24
Figura 3: <i>Jammin' Draw</i> da <i>Fisher Price</i> , o brinquedo avaliado.	25
Figura 4: Cenário de Introdução.....	33
Figura 5: Ilha JECRIPE.	34
Figura 6: Campanha da Casa da Música.	35
Figura 7: Betinho dançando em A Casa da Música.	36
Figura 8: Ingredientes para fazer bolhas.....	37
Figura 9: Estourando bolhas.	37
Figura 10: Brinquedos para colocar nas caixas de mesma cor.....	38
Figura 11: Bebê com Síndrome de Down solicitando objetos ao usuário.	39
Figura 12: Usuários interagindo com o JECRIPE.....	44
Figura 13: Gráfico do cenário 'A casa da Vovó'.	47
Figura 14: Gráfico do cenário 'A casa das Bolhas'.....	48
Figura 15: Gráfico do cenário 'A casa da Música'.	50
Figura 16: Gráfico geral da pontuação alcançada pelo jogo.	51
Figura 17: Porcentagem de uso de cada indicação.	52
Figura 18: Exemplos de concordância, discordância e ponto único.....	56
Tabela 1: DEVAN para crianças (Barendregt & Bekker, 2006).....	30
Tabela 2: DEVAN para crianças com Síndrome de Down (Campos, 2010).....	40
Tabela 3: Resultados <i>any-two</i> para cada comparação.	57
Tabela 4: Resultados de confiabilidade obtidos.	59

1. Introdução

Desde o início do século XXI a preocupação com a acessibilidade se intensifica cada vez mais. No cotidiano, notam-se modificações que são realizadas em prédios, ônibus, calçadas e outros locais para torná-los acessíveis e auxiliar a inclusão das pessoas com deficiências. No mundo virtual, sejam nos *softwares* para *desktop* ou nas páginas da internet este cuidado em incluir deficientes também deve estar presente.

Para a internet, o *World Wide Web Consortium (W3C)* faz algumas recomendações que visam permitir o acesso aos websites, independente se o usuário possui alguma deficiência ou não. Para *desktop*, existem alguns softwares criados exclusivamente para este público que têm necessidades e dificuldades tão específicas.

Uma etapa importante neste processo de inserção na informática é proporcionar, de maneira agradável, desde a infância das pessoas com deficiência o ingresso a este ambiente. Jogos digitais geralmente são eficientes para alcançar este objetivo, pois são divertidos e ainda podem ser combinados a fatores que estimulem o desenvolvimento da criança.

Com este foco e apoio da Secretária da Cultural do Rio de Janeiro, foi desenvolvido em 2010 o JECRIPE - Jogo de Estímulo a Criança com Síndrome de Down em Idade Pré-Escolar – para auxiliar de maneira divertida a desenvolver as habilidades nas quais estas crianças possuem mais dificuldade (Brandão et al. 2010b).

Porém para que sejam atingidas as metas propostas por *softwares* como o JECRIPE é fundamental que estes possuam uma boa usabilidade, que é um critério fundamental para a definição da qualidade da interação humano-computador.

Para avaliar a usabilidade destes *softwares* é muito importante considerar que crianças com deficiências têm maior predisposição a encontrar problemas de

interação. E por consequência, métodos de avaliação de interação baseados em inspeções e heurísticas (Barbosa e da Silva, 2010) nem sempre são adequados, pois não envolvem o usuário final e com isso podem não considerar características particulares do público-alvo. Por outro lado métodos baseados unicamente na opinião do usuário, neste caso, também não são confiáveis.

Assim, vemos que ainda existe uma área da interação humano-computador a ser investigada, pois muitos dos métodos de avaliação da interação do usuário conhecidos na literatura não podem ser aplicados para avaliar a usabilidade de um sistema desenvolvido para deficientes com Síndrome de Down.

1.1. Objetivo

Conforme será detalhado no próximo capítulo, o método abordado por Campos (2010) tem como meta a avaliação da usabilidade e diversão de jogos digitais destinados às crianças com Síndrome de Down. Campos (2010) propôs uma adaptação do método descrito em Barendregt & Bekker (2006) e aplicou-o para avaliar o jogo JECRIPE considerando a participação de apenas um usuário com experiência de uso de seis meses.

A proposta deste trabalho é aplicar novamente o método para avaliar o JECRIPE, porém com a participação de mais usuários pertencentes ao público-alvo do jogo e também considerar mais avaliadores tanto na aplicação do método como para mensurar o grau de confiabilidade deste, através da aplicação das medidas *any-two agreement* e *Cohen's Kappa*.

1.2. Estrutura do trabalho

O Capítulo 2 apresenta um levantamento da literatura onde são apresentados métodos para a avaliação de usabilidade em jogos digitais infantis, incluindo o método que será aplicado neste trabalho.

No Capítulo 3 serão detalhados: o estudo de caso, os usuários que participaram do estudo, os avaliadores, o treinamento fornecido e os resultados obtidos com a aplicação do método. Também neste capítulo os resultados da avaliação de usabilidade e diversão são mostrados e comparados a outras avaliações de usabilidade realizadas com o JECRIPE.

No capítulo 4 é calculada a confiabilidade e, por conseguinte é realizada a validação do método.

Por fim o capítulo 5 apresenta as considerações finais e aponta caminhos a serem explorados em trabalhos futuros.

2. Métodos de Avaliação de Usabilidade e Diversão em Jogos Infantis

Este capítulo apresenta estudos de métodos da Interação Humano Computador para avaliar a usabilidade em jogos digitais infantis. Além da avaliação da usabilidade, alguns métodos são especificamente adaptados para crianças e focam na avaliação do critério de diversão.

2.1. Avaliando usabilidade e diversão em software educacional

MacFarlane et al. (2005) da *University of Central Lancashire*, promoveu uma investigação sobre a relação entre diversão e usabilidade em jogos educacionais voltados para crianças. Na Inglaterra, as crianças são preparadas durante a vida escolar para realizarem os SAT testes (*Standard Attainment Task*), esses testes consistem em três estágios: Estágio 1 (7 anos); Estágio 2 (11 anos); e Estágio 3 (14 anos) e são realizados ao final de uma etapa escolar.

Segundo os autores, foi possível observar que recentemente houve um aumento muito significativo no número de softwares que auxiliam o aprendizado e a preparação para todos os níveis de testes SAT. MacFarlane et al. (2005) selecionou três softwares desenvolvidos para ajudar a preparar as crianças para o primeiro nível do SAT teste em ciência. Participaram do teste vinte e cinco crianças entre 7 e 8 anos, sendo que essas crianças já haviam completado o teste alguns meses antes do estudo e eram quase um ano mais velhas do que a idade para qual os produtos eram destinados.

Existem várias abordagens para quantificar usabilidade ou diversão em estudos com usuários. Por exemplo, é possível através da observação perceber evidências de usabilidade ou diversão que ocorrem durante a interação do usuário

com o software, outra forma é solicitar aos usuários suas avaliações sobre usabilidade ou diversão. Além disso, há outras abordagens que também analisam diversão ou usabilidade, estas utilizam avaliadores ao invés de usuários; são métodos como Heuristic Evaluation (Nielsen 1994) e Cognitive Walkthrough (Polson et al. 1992).

No estudo de MacFarlane et al. (2005) foram aplicadas apenas as abordagens com os usuários e os dados coletados foram organizados em: 'usabilidade observada' e 'usabilidade relatada', e da mesma forma 'diversão observada' e 'diversão relatada', todos foram devidamente quantificados.

Hipóteses foram elaboradas com o intuito de verificar a relação entre usabilidade, diversão e aprendizagem. Acreditou-se que 'diversão observada' e 'usabilidade observada' estariam intrinsecamente relacionadas, pois qualquer problema de usabilidade prejudicaria a interação do usuário com o sistema, o que influenciaria diretamente no grau de diversão. De forma análoga, foi considerada a correlação entre 'usabilidade relatada' e 'diversão relatada'.

Em produtos que tem como principais objetivos educar e entreter, é fácil notar o relacionamento entre diversão e aprendizado, e também que problemas de usabilidade afetariam ao mesmo tempo o processo de aprendizagem e a diversão. Nestes produtos, analisar a conexão entre aprendizagem e diversão pode ser complicado, pois talvez o aumento da diversão conduza a uma maior facilidade para fixar o conhecimento, porém não se pode descartar a possibilidade de que o excesso de diversão possa interferir na aprendizagem e ainda, é necessário perceber se a quantidade de conhecimento oferecido ao usuário não afetará negativamente o grau de satisfação durante o processo.

Durante as interações, que ocorreram na escola das crianças em uma sala próxima a sala de aula, cada criança foi observada por um pesquisador e um assistente. Cada pesquisador, além de explicar as tarefas para as crianças, era responsável por anotar problemas de usabilidade, enquanto cada assistente era responsável por observar e verificar sinais de satisfação, envolvimento ou frustração demonstrados por cada criança.

Antes de usar o software, uma imagem inicial e a caixa do produto foram apresentadas para cada criança e depois foi pedido a cada uma delas que indicasse através do *Smileyometer* (Ver figura 1) o quão agradável elas esperavam que fosse a aplicação. Através dessa indicação foi possível averiguar a expectativa em relação ao

software. Com o intuito de comparar se a criança se surpreendeu positivamente ou negativamente, após o término da interação solicitou-se uma nova avaliação do produto utilizando o *Smileyometer*.



Figura 1: Smileyometer (Read et al. 2002).

Após uma semana, os pesquisadores retornaram ao colégio e pediram as crianças para avaliarem suas experiências com as três partes do software. Nesta análise foi usado o método *'fun sorter'* (Read et al. 2002). No questionário *'fun sorter'* as crianças deveriam classificar os três produtos em ordem de preferência nos três quesitos: diversão, fácil utilização e o melhor para ensinar. Além dessas questões foram adicionadas mais duas perguntas: qual dos três produtos o usuário escolheria e qual software o usuário acredita que a professora escolheria. Como esta última avaliação foi realizada na sala de aula, não foi possível impedir que as crianças comparassem seus questionários, o que pode ter influenciado em algumas escolhas.

Utilizando as anotações feitas pelos pesquisadores e seus assistentes, foi elaborada uma pontuação simplesmente contando os aspectos positivos e subtraindo os aspectos negativos, sendo este procedimento aplicado tanto para a pontuação da usabilidade como para a pontuação de diversão. Para cada interação de uma criança com um sistema foi estipulada uma pontuação.

Foi confirmada a hipótese sobre a correlação entre *'diversão observada'* e *'usabilidade observada'*, apesar de não ser uma correlação forte (*Spearman's rho* = 0.239) é estatisticamente significativa ($p = 0.039$). No entanto, nem *'diversão observada'* nem *'usabilidade observada'* estão significativamente correlacionadas à aprendizagem.

Com base nas respostas as perguntas do questionário *'fun sorter'*, verificou-se que *'diversão relatada'* e *'usabilidade relatada'* estão correlacionadas (*Spearman's rho* = 0.350, $p = 0.002$) assim como *'diversão observada'* e *'usabilidade observada'*. Outra correlação comprovada foi que as crianças escolheram o software que elas

assinalaram como o mais divertido ($\rho = 0.450$ $P < 0.0005$), ou seja, confirmando que diversão é o maior critério no momento de optar pelo produto.

Correlações não esperadas também foram comprovadas, isto é, entre o software escolhido e o mais fácil de utilizar ($\rho = 0.294$, $p = 0.010$) e também entre o escolhido e o melhor para aprender ($\rho = 0.234$, $p = 0.043$). E ainda notou-se que o software marcado como o melhor para aprender também era o que as crianças acreditavam que o professor selecionaria ($\rho = 0.269$, $p = 0.020$).

As avaliações feitas com o *Smileyometer* tiveram baixa correlação com os rankings de diversão, acreditando-se que existem duas razões para justificar esta baixa correlação. A primeira possibilidade seria que a maioria das crianças selecionou a opção 'brilhante' resultando em uma baixa variação nas respostas. A segunda possibilidade é que as perguntas não foram bem escolhidas.

Com as observações feitas neste estudo, notou-se que as crianças se divertiam menos durante suas interações quando ocorriam problemas de usabilidade. Os resultados enfatizaram que a preferência das crianças em software é a diversão, haja vista que o software que apresentava as questões de maneira mais formal foi muitas vezes classificado como o menos divertido.

Entre os dois métodos adotados para obter as opiniões dos usuários sobre os jogos, percebeu-se que o método de ranking foi mais bem sucedido que o método que solicitava a avaliação separada de cada produto. Foi possível verificar com o método que crianças de 7 a 8 anos estão aptas para distinguir os conceitos de usabilidade, diversão e potencial para aprendizagem.

Por fim, concluiu-se que métodos baseados na observação e métodos baseados nos relatos dos usuários estão avaliando diferentes subconjuntos do conceito de diversão e usabilidade.

2.2. Testes de usabilidade com crianças mais jovens

No estudo elaborado por Donker e Reitsma (2004), dois aspectos dos testes de usabilidade foram analisados: primeiro, uma comparação entre os problemas encontrados por crianças que já conheciam o software e os descobertos por crianças

que utilizavam pela primeira vez; o segundo aspecto foi avaliar a adequação de observações comportamentais e *'talk aloud'* em testes de usabilidade.

Crianças que nunca utilizaram um computador, muitas vezes possuem dificuldade para usar o mouse, portanto a experiência que a criança possui com computadores pode afetar diretamente os problemas encontrados por elas (DRUIN¹, 2002 apud DONKER; REITSMA, 2004). De forma equivalente, a experiência que um usuário possui com um determinado software é igualmente importante em testes de usabilidade (CAULTON², 2001 apud DONKER; REITSMA, 2004).

Usuários experientes e principiantes possuem perspectivas muito diferentes sob um mesmo sistema, de modo que, os principiantes descrevem suas primeiras impressões, enquanto os experientes informam sobre a adequação do software para uso prolongado e também sobre inconsistências no mesmo. Por isto, esperou-se que as crianças que já conheciam o sistema - i.e., experientes - encontrassem menos problemas que as principiantes, pois os experientes já sabiam como evitar determinados problemas.

Para analisar a consequência da experiência em testes de usabilidade, um programa educativo foi testado por usuários experientes e principiantes, usando o método *'talk aloud'*. *'Talk aloud'* é uma adaptação do método *'think-aloud'*, ao invés das crianças falarem o que estão pensando elas são instruídas a falarem sobre o que estão fazendo.

O software, selecionado para o estudo, tem como público-alvo crianças, entre 6 e 7 anos, que estão aprendendo a ler. Para testar a usabilidade deste programa participaram setenta crianças holandesas que pertenciam ao público-alvo do sistema. Deste grupo de usuários, trinta e três crianças eram consideradas experientes, i.e., utilizavam o sistema no mínimo há três meses; enquanto as outras crianças não conheciam o software antes de testá-lo.

Uma avaliação preliminar do software foi realizada para identificar alguns possíveis problemas, que foram divididos em quatro categorias: instruções, interações, ícones e design inconsistente.

¹ DRUIN, A. (2002). The Role of Children in the Design of New Technology. *Behaviour and Information Technology*, 21, 1-25.

² CAULTON, D. A. (2001). Relaxing the homogeneity assumption in usability testing. *Behaviour and Information Technology*, 20, 1-7.

Durante a avaliação, as crianças estavam muito quietas, o que resultou em apenas cinquenta e quatro observações feitas por vinte e oito crianças. Percebeu-se que os novatos comentaram mais sobre os *feedbacks* e as instruções do que os experientes e também que eles desejam interromper a interação com mais frequência do que as crianças que já conheciam o software.

Os problemas identificados foram separados em quatro categorias iguais as citadas anteriormente. Para as instruções, ocorreram problemas para lembrá-las ou entendê-las em 20% dos exercícios. Durante as interações, aconteceram problemas de clique, problemas para pegar e arrastar objetos e problemas para soltar. A função de cada ícone presente no jogo não foi compreendida muito bem pelas crianças, em média apenas 35% das crianças souberam explicar corretamente cada ícone. Foi investigado especificamente uma inconsistência de design no sistema, i.e., a ausência visível de diferença entre figuras que podem ser clicadas e as que não podem. Apenas 24% das crianças perceberam esta inconsistência.

Entre as crianças especialistas e as principiantes, foi verificado que os novatos tiveram mais dificuldade em: lembrar ou compreender instruções; problemas de clique; problemas para pegar e arrastar objetos. O problema de soltar um objeto no lugar adequado teve um grau similar de dificuldade tanto para os principiantes como para os especialistas.

Apesar dos poucos comentários feitos, as informações adquiridas através dos mesmos foram valiosas. Além das reclamações sobre a dificuldade para arrastar objetos e o volume do laptop, as crianças fizeram elogios sobre o layout do software, desta forma notou-se que o método '*talk aloud*' pode ser usado também para coletar as opiniões dos usuários e não apenas para descobrir problemas de usabilidade.

Devido ao fato de que menos da metade das crianças, que participaram do estudo, fizeram observações notou-se a necessidade de um número substancial de participantes para obter as vantagens do método '*talk aloud*' em testes de usabilidade.

2.3. Comparação entre *think-aloud* e *Constructive Interaction* em testes de usabilidade com crianças

Em testes de usabilidade, muitas vezes as crianças apresentam dificuldades em seguir corretamente as instruções do método *'think-aloud'*, por isso é sugerida a utilização de um método similar ao *'think-aloud'*, conhecido como *'constructive interaction'*. *'Constructive Interaction'* envolve dois usuários que colaboram na tentativa de resolver tarefas enquanto usam um sistema computacional, provendo naturalmente uma verbalização de pensamentos.

Als et al. (2005) elaborou um estudo para aumentar a compreensão sobre o relacionamento entre *'think-aloud'* e *'constructive interaction'* e também para investigar os problemas desses métodos, no qual três questões foram especialmente verificadas. A primeira é a comparação entre a quantidade de problemas de usabilidade identificados por cada método. Outra questão averiguada é qual o impacto que a composição das duplas pode gerar. E a última questão é a forma como as crianças percebem as situações de teste quando é usado cada um dos métodos.

Participaram deste estudo, trinta meninas e trinta meninos com idades entre 13 e 14 anos. As sessenta crianças foram divididas em três grupos: testadores individuais utilizando o método *'think-aloud'*, duplas familiarizadas utilizando *'constructive interaction'* e duplas não familiarizadas utilizando *'constructive interaction'*. Nas duplas familiarizadas, os integrantes se conheciam há pelo menos cinco anos, enquanto nas não familiarizadas as crianças eram de colégios diferentes e não se conheciam. Todas as duplas foram formadas por crianças do mesmo sexo.

Antes do teste de usabilidade, todos os participantes responderam a um questionário para que pudesse ser verificado o nível de experiência com celulares. Durante as sessões, as crianças receberam doze tarefas que incluíam desde funcionalidades padrão até funcionalidades avançadas do celular inno-100. Não foi estabelecido um tempo máximo para a realização de cada tarefa, foi apenas solicitado que todas as tarefas fossem concluídas. De acordo com o questionário respondido, todas as crianças estavam aptas para realizar as tarefas designadas.

Depois do término de cada sessão, as crianças fizeram uma avaliação subjetiva da carga de trabalho segundo o questionário NASA-TLX (Miller e Hart

1984). Esta avaliação possibilitou uma análise da carga de trabalho vivida pelas crianças e também uma comparação entre os resultados obtidos por cada grupo.

Nas trinta e seis sessões de teste de usabilidade todas as tarefas foram resolvidas. Como resultado foi possível descobrir oitenta e um problemas de usabilidade, nos quais trinta e dois foram classificados como problemas críticos, treze como problemas sérios e trinta e seis como cosméticos.

Constatou-se que nas sessões com as duplas familiarizadas foi identificado o maior número de problemas de usabilidade. As doze duplas familiarizadas identificaram sessenta e cinco dos oitenta e um problemas de usabilidade, enquanto os testadores individuais encontraram cinquenta e seis dos oitenta e um problemas e as duplas não familiarizadas somente cinquenta e um dos oitenta e um problemas. Além disso, as duplas familiarizadas também tiveram o melhor desempenho na detecção de problemas críticos e sérios.

Foi analisada também a quantidade de problemas detectados nas sessões com meninas e nas sessões com meninos. As dezoito sessões com meninas encontraram setenta e um problemas de usabilidade, ao passo que as sessões com meninos encontraram sessenta e um problemas. A diferença entre a quantidade de problemas encontrados ocorre devido ao fato que as meninas experimentaram mais problemas cosméticos do que os meninos.

Conforme esperado, a correlação de *Spearman* mostrou uma relação linear e positiva entre o tempo para realizar uma tarefa e o número de problemas críticos identificados $r^2 = 0.426$ $p = 0.012$. Por outro lado, não foi constatada uma correlação significativa entre o nível de experiência com celulares e o número total de problemas detectados.

A avaliação NASA-TLX, que foi realizada com as crianças, calcula a carga de trabalho subjetiva em seis aspectos: frustração, esforço, demanda mental, performance, demanda física e demanda temporal. (Miller e Hart 1984). De acordo com os resultados obtidos por este método notou-se que as duplas familiarizadas experimentaram menos esforço que os testadores individuais e as duplas não familiarizadas $F[2,52] = 5.693$, $p = 0.006$. E também, indicou que a familiaridade influenciou a percepção das duplas familiarizadas sobre a performance $F[2,52] = 3.775$, $p = 0.029$. Nos outros aspectos não foi encontrada nenhuma diferença significativa.

Por fim, os resultados apontaram que nas sessões com '*constructive interaction*' foram identificados mais problemas de usabilidade do que nas sessões com '*think-aloud*'. E de fato foi possível comprovar que a composição das duplas influenciou as avaliações, uma vez que as duplas familiarizadas encontraram mais problemas de usabilidade que as duplas não familiarizadas. Contudo, não foi constatada nenhuma diferença significativa entre os três grupos.

2.4. Utilizando um facilitador familiar em teste de usabilidade com crianças pequenas

O estudo, elaborado por Alofs (2006), tenta comprovar a hipótese de que a eficiência de um teste de usabilidade, utilizando o método '*talk-aloud*', pode ser maximizada quando é usado um facilitador conhecido pelas crianças. Por outro lado, o autor enfatiza que também deve ser garantido que as habilidades do facilitador não sejam responsáveis pelo efeito maximizador, i.e., a capacidade do facilitador de reconhecer reações de confusão, surpresa e irritação.

Alofs (2006) diz que se pode analisar a eficácia de um método de avaliação de usabilidade através da quantidade de comentários feitos durante o teste ou pelo número de problemas reportados. Neste estudo, foi escolhida a contabilização dos comentários, pois além de ser mais simples é também menos discutível do que a contabilização de problemas de usabilidade.

As crianças participantes foram divididas em dois grupos, onde cada um foi formado por seis meninos e duas meninas. A professora, que foi a facilitadora, organizou os grupos de forma que houvesse uma distribuição homogênea das crianças mais comunicativas e também das idades. As dezesseis crianças tinham entre 4 e 6 anos, com isso cada equipe tinha uma idade média de 5 anos e 9 meses.

O software avaliado foi desenvolvido para crianças entre 4 e 7 anos com o intuito de estimular o aprendizado da contagem. Os dois grupos avaliaram uma parte do software utilizando o método '*talk aloud*'. O primeiro grupo estava acompanhado por um facilitador desconhecido, entretanto o segundo estava com a professora como facilitadora. O teste durou aproximadamente dez minutos.

Foi adotado um protocolo para evitar que ocorresse alguma influência devido à habilidade da professora em observar e perceber reações das crianças melhor do

que alguém que não as conhecia. A maneira de induzir a verbalização foi realizada seguindo as regras do protocolo, isto é, usando frases como 'lembre-se de continuar falando' e 'tente falar um pouco mais'. O uso de diferentes frases durante o teste era importante para prevenir a influência causada pelo uso de uma ou duas frases de todas as possíveis instruções.

Os comentários feitos pelos facilitadores e pelas crianças foram anotados, contabilizados e classificados. Quando um facilitador incitava a criança a falar, era anotado como uma indução. Era anotada uma resposta quando uma criança fazia um comentário dez segundos após uma indução. E por fim, os outros comentários feitos pelas crianças eram classificados como verbalizações.

Apesar do treinamento, notou-se que a professora não seguiu corretamente as regras do protocolo, de modo que ocorreu uma média de dezoito induções nos testes realizados com o facilitador familiar, superando o máximo teórico do protocolo que é de uma indução por minuto. No entanto, o facilitador desconhecido fez aproximadamente quatro induções por teste.

Ocorreu uma grande diferença entre o número de verbalizações feitas por várias crianças. Aparentemente essa diferença acontece devido à personalidade da criança, pois nenhum outro motivo que pudesse justificá-la foi encontrado.

A média de verbalizações nos testes realizados na presença do facilitador desconhecido foi de 14 e a média com facilitador familiar foi de 12,75. O desvio padrão com facilitador desconhecido foi de 10,25, um pouco mais elevado que o desvio padrão do teste com facilitador familiar que foi de 8,94. Não se sabe o que pode ter causado a diferença.

O efeito do número de induções feitas foi diferente do esperado. Acreditava-se que haveria uma relação clara entre as induções e as verbalizações, no entanto em algumas situações apenas uma indução resultava em várias verbalizações, sendo que em outras situações ocorria exatamente o inverso, apesar das várias induções obtinha-se pouca ou nenhuma verbalização.

Contudo, verificou-se que a quantidade de induções feitas provoca diretamente mais respostas. Para cada resposta, eram feitas em média 2,3 induções, mas esta relação variou muito de acordo com cada criança.

Por conseguinte, não foram constatadas indicações que comprovassem que a companhia de um facilitador familiar, em um teste de usabilidade, aumente o número de verbalizações feitas pelas crianças. Além disso, o número de induções não parece

ter efeito crucial também. Por isso, pressupõe-se que a personalidade da criança tem a maior influência sobre os resultados dos testes.

2.5. Experiências com entrevistas estruturadas com criança durante testes de Usabilidade

Muitos estudos apontam que as técnicas de verbalização normalmente não funcionam como esperado em testes de usabilidade com crianças. É provável que algumas das razões para isso seja o grau de sociabilidade da criança e também a falta de espontaneidade entre criança e adulto (MARKOPOULOS; BEKKER³, 2003 apud VERMEEREN; KESTEREN; RIDDER, 2007). Por este motivo, Vermeeren et al. (2007) averiguou se crianças entre 6 e 8 anos são capazes de responder questões pós-tarefa referente aos estágios de interação (planejamento, tradução e avaliação) e se a técnica não conduziria a efeitos adversos, como encontrar um conjunto diferente de dificuldades de interação.

Com o propósito de minimizar as confusões entre as experiências das diferentes tarefas e esquecimentos, logo após a explicação de cada tarefa as crianças eram entrevistadas. De acordo com o processo de interação descrito em UAF - User Action Framework - (ANDRE; HARTSON; BELZ; MCCREARY⁴, 2001 apud VERMEEREN; KESTEREN; RIDDER, 2007) foram elaboradas perguntas para três das quatro etapas, pois um dos estágios se refere a ações físicas (Ver figura 2). As perguntas estão relacionadas a cada etapa do processo de interação para facilitar a classificação e identificação das causas dos problemas de usabilidade.

³ MARKOPOULOS, P., e BEKKER, M.M. On the assessment of usability testing methods for children. *Interacting with Computers*, 15, 2 (2003), 227-243.

⁴ ANDRE, T. S., HARTSON, H. R., BELZ, S. M., e MCCREARY, F. A. The user action framework: A reliable foundation for usability engineering support tools. *International Journal of Human-Computer Studies*, 54 (2001), 107-136.



Figura 2: Ilustração do processo de interação descrito em UAF.
(ANDRE; HARTSON; BELZ; MCCREARY⁴, 2001 apud VERMEEREN; KESTEREN;
RIDDER, 2007)

Na etapa de planejamento, é verificado se a criança está tentando alcançar a meta da tarefa. Caso esse não seja o objetivo e o observador não saiba, é provável que os dados observacionais sejam mal interpretados. Portanto, pergunta-se: “Depois que eu explicar a tarefa para você, o que você pretende fazer?”. A resposta a esta pergunta auxilia a identificar se o problema de planejamento ocorreu devido à estratégia de planejamento da criança ou à interação projetada.

“Como você quer fazer isso?” é a pergunta feita na etapa de tradução. A resposta dada pode indicar dificuldades para interpretar sugestões oferecidas pelo produto e também apontar quais dicas não foram compreendidas.

Finalmente, na etapa de avaliação pode-se investigar possíveis dificuldades em interpretar ou perceber o *feedback* dado pelo produto, utilizando a seguinte pergunta: “O que aconteceu quando você fez o que tinha planejado?”. Com isso, é possível entender qual parte da interação projetada causou a falha quando uma criança não obtém sucesso na realização da tarefa.

Foram conduzidas dois tipos de sessões: uma na qual a realização da tarefa era alternada com a entrevista e outra onde apenas a tarefa era realizada. Cada criança estava presente somente em uma sessão, que durava aproximadamente

trinta minutos. No total participaram vinte crianças entre 6 e 8 anos. Nenhuma das crianças tinha experiência com o brinquedo (Figura 3) selecionado como objeto de avaliação.



Figura 3: *Jammin' Draw* da *Fisher Price*, o brinquedo avaliado.

Todas as sessões foram gravadas para auxiliar na identificação de dificuldades durante a interação com o brinquedo. Para melhor detectar as dificuldades foi aplicada uma versão adaptada da lista de indicações do método DEVAN (Vermeeren et al. 2002). Dois ajustes foram feitos na lista original do método DEVAN, de forma a adaptá-la para este estudo. A primeira adaptação foi que a indicação 'ação errada' também foi utilizada quando a criança explicava incorretamente uma ação ou fornecia uma resposta errada. E a última foi que as crianças tinham duas chances para realizar corretamente a tarefa antes que uma ação errada fosse classificada como tal.

Com objetivo de determinar a confiabilidade do sistema de codificação, quatro das vinte sessões foram codificadas por outro avaliador. E assim foi obtido 50% de concordância ao utilizar a medida *any-two agreement* (Hertzum e Jacobsen 2006).

A fim de comprovar se os participantes foram capazes de responder adequadamente as perguntas da entrevista, determinou-se o padrão de esperado de resposta para cada estágio. Logo, esperava-se que no estágio de planejamento fosse indicado qual era o objetivo, enquanto no estágio de tradução deveria ser

mencionado uma sequência de ações específicas e no estágio de avaliação o *feedback* dado pelo brinquedo.

As respostas estavam relacionadas com maior frequência ao estágio correto do que a outro estágio ou a um estágio indefinido. Em apenas 27 perguntas das 190 feitas, as crianças não estavam aptas para responder. Na maioria elas responderam 'eu não sei' ou ficaram quietas durante um longo período. As perguntas referentes ao estágio de tradução foram as que mais receberam esse tipo de resposta. Acredita-se que isso pode ter ocorrido devido à resposta da questão de tradução ter sido dada na questão de planejamento.

Nas sessões onde apenas a tarefa foi realizada foram encontradas dezoito dificuldades, já nas sessões com a entrevista vinte e duas dificuldades foram reveladas. Percebeu-se que ao observar o usuário nem sempre é possível ter certeza se ele está realizando ações aleatórias ou se há um propósito, porém as entrevistas normalmente esclarecem dúvidas desse tipo e ajudam a evidenciar dificuldades.

Foi verificado se as entrevistas influenciariam o entendimento do produto, para isso foi solicitado, depois de todas as tarefas realizadas, que a criança explicasse cada função do produto. Se as crianças que participaram das sessões com entrevistas dessem melhores explicações isso significaria que as entrevistas auxiliaram na compreensão do produto. Apesar das crianças que participaram das sessões com entrevistas terem realmente explicado melhor, de acordo com o teste Chi-square a diferença não foi significativa ($df = 2, \alpha \geq 0.05$).

De maneira equivalente, foi verificado qual tipo de sessão obteve mais sucesso na realização das tarefas. Novamente, as crianças que estavam nas sessões com entrevistas obtiveram melhor desempenho, mas também a diferença não foi significativa ($df = 2, \alpha \geq 0.05$).

Por consequência dos resultados, comprovou-se que as crianças são capazes de responder a maioria das perguntas de uma entrevista estruturada. A técnica de entrevista estruturada contribuiu para descobrir treze de vinte e uma dificuldades. As perguntas, da entrevista estruturada, forneceram um primeiro passo na categorização e interpretação das dificuldades, mas para apontar possíveis causas para as dificuldades seriam necessárias perguntas mais específicas.

2.6. Inspeção Semiótica de um jogo para crianças com Síndrome de Down

O estudo elaborado por Brandão et al. (2010a) foi acrescentado a este capítulo porque o jogo inspecionado foi o JECRIPE⁵ que é estudo de caso deste trabalho.

O método de Inspeção Semiótica (deSouza et al. 2006) é baseado na opinião de especialistas em IHC e visa auxiliar os especialistas, a antecipar os tipos de consequência que as escolhas de design podem causar durante a interação do usuário com o sistema. Assim, o especialista analisa a mensagem transmitida através de signos nos níveis: metalinguístico, estático e dinâmico.

Os signos estáticos expressam o estado do sistema, são imóveis e persistem quando nenhuma interação ocorre. Já os signos dinâmicos expressam o comportamento do sistema e envolvem aspectos temporais e causais da interface. O último tipo de signos, os metalinguísticos se referem aos sinais da interface, ou seja, são empregados para comunicar explicitamente aos usuários os significados codificados no sistema.

A partir da análise dos três níveis, realizada por Brandão et al. (2010a) foi possível verificar que algumas informações não foram dadas ou não estão explícitas. Por exemplo, em nenhum momento o usuário é informado que ele deve ter um conhecimento prévio em interações básicas com computadores. Igualmente, não é comunicado que os jogadores devem estar acompanhados por um adulto. Além disso, não há sinais que digam como se deve utilizar o mouse em cada ambiente.

Notou-se que em duas casas, não há sinais estáticos para representar *feedback*. Enquanto na Casa da Vovó, o *feedback* visual e de áudio são utilizados para informar respostas corretas e erros relacionados as ações do usuário; na Casa das Bolhas, apenas as mensagens positivas são transmitidas durante a interação. Por outro lado, na Casa da Música, nenhum *feedback* é dado durante as ações do jogador, apenas ao final da interação é dada uma mensagem de agradecimento pela participação.

Outro aspecto percebido foi que o usuário pode escolher aleatoriamente qual casa visitar independentemente do grau de dificuldade de cada uma. Como todas as casas possuem apenas metas locais que não interferem nas outras casas ou

⁵ Mais detalhes sobre o JECRIPE pode ser encontrado no Capítulo 3.

atividades, averiguou-se que o JECRIPE não possui uma meta global para motivar o jogador a progredir no jogo. Para prover essa meta global alguns sinais de comunicabilidade deveriam ser inseridos. Uma sugestão seria que ao iniciar o jogo uma pequena narrativa apresentasse o objetivo do jogo: “O objetivo desse jogo é ajudar o Betinho a ficar feliz. De acordo com as atividades realizadas nas casas, você pode ver a expressão no rosto do Betinho modificando. Vamos deixar o Betinho feliz!”. E assim, o sinal estático para este sinal metalinguístico poderia ser uma pequena janela, exibida em todas as casas, mostrando as expressões faciais do Betinho.

Foi confirmada, durante a análise, a falta de sinais informativos sobre o uso do mouse. Por exemplo, na Casa das Bolhas, não é necessário pressionar os botões do mouse para jogar, já na Casa da Vovó é preciso arrastar e soltar o mouse e em nenhuma das duas casas a maneira correta de utilizar o mouse é comunicada.

Por conseguinte, sugere-se o uso do áudio informativo para instruir o uso do mouse em cada ambiente apoiando os jogadores que não possuem conhecimento prévio em interações básicas com o computador. Outra sugestão que também auxiliaria este grupo de usuários é a possibilidade de configurar tal opção de acordo com o nível de experiência do jogador.

2.7. Um esquema de código para detectar problemas de usabilidade e diversão em jogos de computador para crianças

Barendregt & Bekker (2006) observaram que não havia um projeto de codificação de comportamento que auxiliasse a encontrar problemas de usabilidade e diversão através da observação de crianças interagindo com jogos de computador. A partir da lista de indicações do método DEVAN (Vermeeren et al. 2002), foi elaborada uma lista adaptada que reflete o comportamento observado nas crianças quando elas indicam problemas de diversão e usabilidade.

Apesar da lista de indicações do método DEVAN ser adequada a testes de usabilidade nos quais a realização de tarefas é solicitada, para a nova lista de indicações foi optado por não utilizar tarefas explícitas. As metas estabelecidas pelas

tarefas podem interferir nas previstas pelo jogo, pois as crianças se sentem obrigadas a cumprir as tarefas e também a atingir as metas do jogo. (Barendregt et al. 2003).

Para possibilitar a detecção de problemas de diversão, foi explorada a taxonomia definida por Malone e Lepper em 1987 (MALONE; LEPPER⁶, 1987 apud BARENDREGT; BEKKER, 2006). Esta taxonomia consiste em quatro heurísticas principais: desafio, fantasia, curiosidade e controle. A partir de cada heurística foram adicionados à lista, os seguintes indicações: ajuda, tédio, antipatia e impaciência.

Além dessas, observou-se a necessidade de inclusão de outras indicações. Geralmente, jogos com textos difíceis de serem lidos ou que possuem explicações verbais complexas geram problemas de atenção, por isso a indicação problema de percepção foi adicionada. A indicação passividade foi incluída, uma vez que crianças tendem a permanecer estagnadas quando não sabem como proceder.

Por fim, a indicação ação errada foi acrescentada para incluir situações nas quais a criança não compreendeu o funcionamento do jogo corretamente e ao ser perguntada sobre determinada ação, a resposta dada não é a correta. Portanto, a lista proposta possui sete novas indicações e seis indicações da lista original foram removidas. A lista completa de indicações pode ser encontrada na tabela 1.

Um vídeo de aproximadamente dez minutos, no qual uma criança interagia com um jogo, foi codificado por diferentes avaliadores. Para determinar a confiabilidade desse esquema de codificação foram utilizadas as medidas: *Cohen's Kappa* (Carletta 1996) e *any-two agreement* (Hertzum e Jacobsen 2006).

Para determinar a média para o *any-two agreement* quatro avaliadores codificaram o vídeo e assim obteve-se a média de 38,5%. Apesar de baixa, esta média se encontra no intervalo relatado pelo estudo de Hertzum e Jacobsen (2006). Por outro lado, verificou-se posteriormente que o aumento de treinamento sobre o esquema de codificação está diretamente relacionado com o aumento da concordância.

Foi possível calcular *Cohen's Kappa*, porque os dois novos avaliadores, que participaram desta etapa, receberam uma lista de pontos de observação. Esta lista foi elaborada a partir da concordância de três dos quatro avaliadores sobre um ponto de

⁶ MALONE, T. W., & LEPPER, M. R. (1987). Making learning fun: A taxonomy of intrinsic motivations for learning. In R. E. Snow & M. J. Farr (Eds.), *Aptitude, learning, and interaction III: Cognitive and affective process analysis* (pp. 223-253). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

observação, independentemente do código escolhido. Nesta medida, o resultado obtido foi de 92% de concordância.

Os resultados comprovaram que o esquema de codificação não contém indicações com descrições obscuras, ou seja, os avaliadores compreendem as descrições, porém devido a subjetividade eles usam pressupostos sutilmente distintos para classificar determinado comportamento com uma indicação.

Código	Descrição	Definição
Indicações baseadas em ações observadas durante a interação com o Jogo		
ACT	Ação Errada	A ação que não pertence à sequência correta de ações. A ação é omitida da sequência. A ação de uma sequência é substituída por outra. Ações de uma sequência são realizadas em ordem reversa.
EXE	Problemas de Execução	O usuário tem problemas físicos para interagir corretamente e em tempo hábil com o sistema.
PAS	Passividade	O usuário para de jogar e não move o mouse por mais de 5 segundos quando uma ação é esperada.
IMP	Impaciência	O usuário demonstra impaciência clicando repetidamente em objetos que respondem vagarosamente, ou o usuário expressa impaciência verbalmente.
STP	Parada de Subjogo	O usuário para o subjogo antes de alcançar o objetivo.
Indicações baseadas em Expressões Verbais ou comportamentos não verbais		
WGO	Objetivo Errado	O usuário formula um objetivo que não pode ser alcançado no jogo.
WEX	Explicação Errada	O usuário dá uma explicação de algo que aconteceu no jogo, porém esta explicação está incorreta.
DSF	Dúvida, Surpresa, Frustração.	O usuário indica: Não ter certeza se uma ação foi executada adequadamente. Não entender o efeito de uma ação. O efeito de uma ação foi insatisfatório ou frustrante. Ter problemas físicos na execução de alguma ação. Executar uma ação é difícil ou desconfortável.
PUZ	Confusão	O usuário indica: Não saber como proceder. Não estar apto a localizar uma específica função.
REC	Reconhecimento	Reconhecimento de um erro ou um mal entendido: o usuário reconhece o erro ou o mal entendido.
PER	Problema de percepção	O usuário indica não conseguir escutar ou ver algo claramente.
BOR	Tédio	O usuário, verbalmente, indica estar entediado. O usuário, não verbalmente, indica estar entediado quando suspira ou boceja.
RAN	Ações Randômicas	O usuário realiza ações randômicas, indicadas de forma verbal ou não verbal.
HLP	Ajuda	O usuário não consegue prosseguir sem ajuda ou o pesquisador tem que intervir com a finalidade de prevenir problemas mais sérios.
DIS	Antipatia	O usuário indica verbalmente desgostar de algo.

Tabela 1: DEVAN para crianças (Barendregt & Bekker, 2006)

2.8. Considerações Finais

Neste capítulo foram apresentados alguns estudos para avaliar softwares desenvolvidos para crianças. Os métodos aplicados para analisar principalmente usabilidade, na maioria eram adequados somente para crianças sem deficiências. Especificamente, apenas o estudo exposto no tópico 2.6 utilizava um método adequado para a avaliação da interação de crianças com síndrome de down. Entretanto o método descrito em 2.6 baseia-se na inspeção semiótica que é realizada por especialistas e que não leva em conta a interação propriamente dita do usuário. No próximo capítulo será descrito o método que considera a participação de usuários com deficiência

3. Aplicação do Método

Conforme dito anteriormente, o objetivo principal deste trabalho consiste em aplicar o método elaborado por Campos (2010) a um número maior de crianças com Síndrome de Down e que não possuam experiência com o software testado, bem como considerar mais avaliadores no processo de validação do método. A seguir será mostrado o estudo de caso, o jogo JECRIPE. Logo após, os procedimentos para a aplicação do método de avaliação são detalhados e por fim os resultados obtidos são analisados e comparados aos estudos relatados em 2.6 e 3.2.

3.1. O jogo avaliado

O JECRIPE (Jogo de Estímulo a Crianças com Síndrome de Down em Idade Pré-Escolar) foi desenvolvido com o objetivo de atender as necessidades específicas das crianças com Síndrome de Down (Brandão et al. 2010b).

De acordo com Brandão et al. (2010b), jogos normalmente são criados para proporcionar diversão a pessoas de todas as idades, mas podem ser aplicados a questões de saúde ajudando os usuários a aprender ou experimentar algo de maneira mais divertida. A partir dessa consideração e embasado por outras pesquisas, o jogo JECRIPE foi especificamente desenvolvido para estimular as áreas nas quais crianças com Síndrome de Down possuem maior restrição.

As pesquisas que serviram de base para o JECRIPE apontavam que as crianças com Síndrome de Down têm dificuldade para desenvolver as seguintes áreas: percepção, aprendizado da linguagem, imitação, memória de curto prazo e

habilidades visuais e motoras (FEELEY; JONES⁷, 2008 apud BRANDÃO et al. 2010b).

Segundo Brandão et. al (2010b), todos os aspectos da interface do JECRIPE foram desenvolvidos para melhorar a comunicação da criança com o jogo e tentar evitar, ao máximo, problemas de compreensão. E com o propósito de facilitar a identificação da criança com o jogo, todos os personagens têm feições similares a de crianças com Síndrome de Down e o ponteiro do mouse também apresenta similaridade com a mão dessas crianças (ver figura 5).

3.1.1. Cenários de Introdução



Figura 4: Cenário de Introdução.

⁷ K. M. FEELEY e E. A. JONES. (2008) Preventing challenging behaviours in children with Down syndrome: Attention to early developing repertoires. *Down Syndrome Research and Practice*, 1(12):11–14, 2008.

Na figura 4 é ilustrado o cenário de introdução, no qual o usuário pode escolher entre jogar, ver os créditos ou sair do jogo. Quando o usuário escolhe a opção jogar, clicando no mapa, ele é apresentado a Ilha JECRIPE (figura 5). Na ilha, três casas aparecem iluminadas e cada uma contém um subjogo com foco em uma habilidade particular a ser desenvolvida nas crianças.

Em todos os cenários, o jogo dispõe de instruções em áudio que informam o usuário como proceder. Caso o usuário permaneça cinco segundos sem realizar ações ou efetue ações incorretas o áudio é repetido.

Excetuando o cenário inicial (figura 4) todos os outros possuem dois botões de retorno. O botão que retorna ao *menu* principal está localizado no canto inferior esquerdo enquanto o botão que retorna à ilha JECRIPE está no canto inferior direito.

Por último, ao selecionar a opção Sair no *menu* principal do jogo, um áudio informa com quais casas o usuário interagiu, e caso não tenha visitado todas, o usuário é convidado a voltar e jogar.



Figura 5: Ilha JECRIPE.

3.1.2. Cenário da Casa da Música

Nas primeiras etapas do aprendizado da linguagem, é possível notar que as crianças imitam as falas dos adultos e é por isso que o desenvolvimento da imitação e da linguagem está altamente conectado. Atividades musicais são muito benéficas para crianças com síndrome de Down, porque elas aprendem melhor com atividades que são repetitivas e envolventes.

Os ritmos e a repetitividade da música ajudam as crianças com Síndrome de Down a lembrar de algo mais facilmente e a música se encaixa perfeitamente em tarefas de imitação. Portanto, foi criado o subjogo 'A Casa da Música' que propõe tarefas de imitação de movimentos simples do corpo, ao som de músicas do cancioneiro popular brasileiro. Além da imitação, este cenário também estimula as habilidades motoras finas e a coordenação olhos-mão.

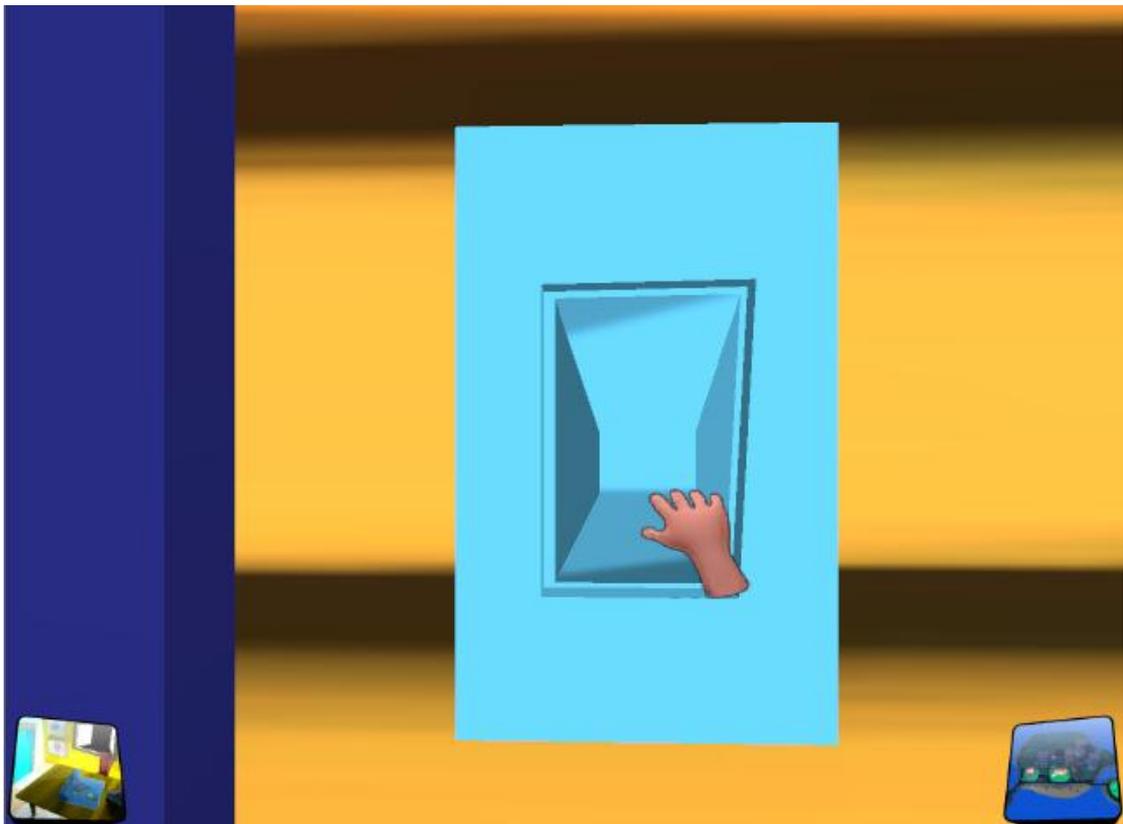


Figura 6: Campainha da Casa da Música.

Nesta casa, o usuário deve primeiramente clicar duas vezes na campainha (figura 6), em seguida a câmera exibe a frente de uma casa com seis janelas. Cada janela está associada a uma música e a uma coreografia. Para selecionar uma janela é necessário um único clique. Após a escolha, a janela se abre e o Betinho aparece dançando (figura 7). Desta forma, o jogador é induzido a dançar como o Betinho, o que exercita a capacidade de imitação. Depois que a música termina, a janela é fechada e uma mensagem em áudio parabenizando o jogador é dada.



Figura 7: Betinho dançando em A Casa da Música.

3.1.3. Cenário da Casa das Bolhas

As principais bases para a seleção mental e a organização de estímulos são as percepções auditivas e visuais. Crianças com Síndrome de Down precisam de longos períodos de tempo para reagir a um estímulo. Após considerar a importância da exposição das crianças a estímulos auditivos e visuais que possibilitem superar as limitações nos processos perceptivos, foi criada 'A Casa das Bolhas'.



Figura 8: Ingredientes para fazer bolhas.

A Casa das Bolhas é composta por três etapas, e em todas essas não são necessários cliques para atingir as metas. Na primeira etapa o jogador deve juntar os ingredientes para fazer as bolhas (figura 8), para isto ele deve posicionar o mouse sobre cada item e depois arrastá-lo até o recipiente. A meta da segunda etapa é estourar bolhas (figura 9), e novamente só é necessário posicionar o mouse sobre estas para que estourem.



Figura 9: Estourando bolhas.

Por último, na terceira etapa os brinquedos que caíram das bolhas devem ser guardados nas caixas de cores correspondentes (figura 10). Durante a interação com este subjogo, os *feedbacks* positivos são transmitidos através de mensagens em áudio.



Figura 10: Brinquedos para colocar nas caixas de mesma cor.

Após finalizar todas as atividades deste subjogo, o usuário terá exercitado não só a percepção, mas também a expressão verbal da linguagem, as habilidades motoras finas e a coordenação olhos-mão.

3.1.4. Cenário da Casa da Vovó

Conforme apontado em Brandão et. al (2010b), devido à dificuldade na integração das informações proprioceptivas e visuais, a coordenação olhos-mão é prejudicada. Assim, crianças com esta deficiência manipulam com menos frequência

os objetos e normalmente apenas os seguram, evidenciando um comportamento passivo. Essas dificuldades iniciais na manipulação de brinquedos podem prejudicar significativamente a capacidade da criança de explorar ativamente e compreender o seu ambiente e dificultam o processo de aprendizagem de extrair informações em contextos sociais e físicos.

A fim de estimular o desenvolvimento das habilidades motoras finas e a coordenação olhos-mão, foi criada 'A casa da Vovó' onde o usuário deve entregar objetos ao personagem bebê (figura 11).

O bebê não sabe falar, mas para indicar o que deseja ele aponta para os objetos que estão nas prateleiras, o jogador deve então entregar ao bebê o objeto pedido. Para entregar algo a ele, é necessário arrastar e soltar o item exatamente em cima da mesinha, caso contrário o item retorna para a prateleira. Quando o bebê recebe algo diferente do pedido ele demonstra descontentamento. Depois de ganhar todos os itens o bebê começa a bater palmas e um áudio parabeniza o jogador.



Figura 11: Bebê com Síndrome de Down solicitando objetos ao usuário.

3.2. O método

Com o objetivo de verificar a usabilidade de um jogo direcionado a crianças com Síndrome de Down, Campos (2010) optou por um método no qual o usuário participaria apenas interagindo com o sistema. Desta forma, foi escolhido como base o método DEVAN adaptado por Barendregt e Bekker (2006), apresentado no tópico 2.7.

Código	Descrição	Definição
Indicações baseadas em ações observadas durante a interação com o Jogo		
ACE	Ação Errada	A ação não pertence à sequência correta de ações. A ação é omitida da sequência. A ação de uma sequência é substituída por outra. Ações de uma sequência são realizadas em ordem reversa. A criança efetua sem querer dada ação.
ACP	Ação Errada Proposital	O usuário sabe que a ação está errada, mas ainda assim realiza tal ação com o intuito de se divertir.
AJU	Ajuda	O usuário não consegue prosseguir sem ajuda ou o pesquisador tem que intervir com a finalidade de prevenir problemas mais sérios. O usuário é ajudado a fazer alguma ação.
ANT	Antipatia	O usuário indica desgostar de algo no jogo.
CON	Confusão	O usuário indica não saber como proceder.
IMP	Impaciência	O usuário demonstra impaciência clicando repetidamente em objetos que respondem vagarosamente, ou quando demoram para chegar ao objetivo desejado.
PAS	Passividade	O usuário para de jogar e não efetua a ação esperada.
PEX	Problemas de Execução	O usuário tem problemas físicos durante a interação com o jogo. O usuário apresenta problemas para executar uma dada tarefa.
PFC	Procurar por Funções	O usuário não consegue localizar uma função específica.
PPR	Problemas de Percepção	O usuário claramente não consegue escutar ou ver algo, não entendendo como proceder.
RAN	Ações Randômicas	O usuário realiza ações randômicas, indicadas de forma verbal ou não-verbal.
STP	Parar Subjogo	O usuário para o subjogo antes de alcançar o objetivo.
TED	Tédio	O usuário indica estar entediado ao suspirar ou bocejar.

Tabela 2: DEVAN para crianças com Síndrome de Down (Campos, 2010).

Crianças que têm Síndrome de Down possuem mais dificuldade de se expressar verbalmente, i.e., explicitar pensamentos e sentimentos, e outras características. Por isso, notou-se a necessidade de ajustar algumas indicações descritas por Barendregt e Bekker (2006).

No trabalho descrito em Campos (2010) foram retiradas as indicações: explicação errada, objetivo errado, reconhecimento, dúvida, surpresa e frustração. Visto que, estas indicações são baseadas nas explicações verbais do usuário e, como dito anteriormente devido a dificuldade para verbalizar a ocorrência dessas indicações é menos frequente.

As indicações: ação errada, problemas de execução, impaciência, parada de subjogo, tédio, procura por funções e confusão; foram mantidas sem alterações.

Na lista original (tabela 1), as indicações: problema de percepção, ação randômica, ajuda e antipatia; são utilizadas baseadas em expressões verbais ou não verbais dadas pelo usuário. Essas indicações foram mantidas, mas tiveram seu significado alterado para apenas refletirem problemas observados através do comportamento da criança.

Constatou-se a necessidade de adicionar uma nova indicação, pois durante algumas sessões notou-se que as crianças realizavam uma ação errada de propósito somente para ver a reação de um personagem. Por isto, a indicação ação errada proposital foi incluída na lista, abrangendo assim as situações nas quais a criança realiza uma ação errada com a intenção de se divertir. A lista completa de indicações utilizadas neste estudo pode ser encontrada na tabela 2.

Para a validação do método proposto, foram adotadas de forma análoga as medidas sugeridas por Barendregt e Bekker (2006), *any-two agreement* e *Cohen's Kappa*. Primeiramente, três avaliadores codificaram 15 minutos de um vídeo, no qual uma criança interagia com o jogo JECRIPE. E assim, a média obtida para a medida *any-two agreement* foi de 56.4%. A partir da concordância de pontos de observação, foi elaborada uma lista com dezenove pontos de observação que foi aplicada para calcular a medida *Cohen's Kappa*.

Em seguida, um novo avaliador codificou os dezenove pontos de observação do vídeo. De acordo com Campos (2010), a nova avaliação foi comparada com a lista de concordância dos avaliadores da medida *any-two agreement*, e assim a média atingida para *Cohen's Kappa* foi de 84%, o que revela que o experimento apresentou uma excelente concordância.

Apesar da ótima concordância, o estudo realizado por Campos (2010) foi uma avaliação preliminar na qual apenas a interação de um único usuário, que já utilizava o jogo há seis meses, foi analisada. Assim, o objetivo principal deste trabalho consiste em aplicar o método elaborado por Campos (2010) a um número maior de crianças com síndrome de down e que não possuam experiência com o software testado, bem como considerar mais avaliadores no processo de validação do método e detectar problemas de usabilidade e diversão com o software avaliado.

3.3. Procedimentos

A seguir são descritos os procedimentos adotados para a gravação do vídeo, informações sobre os avaliadores, treinamento fornecido e, ainda quais são os objetivos da avaliação.

3.3.1. Objetivos da avaliação

Barendregt e Bekker (2006) afirmam que um objetivo comum em teste com usuários é identificar partes de um sistema que atrapalhem o usuário e por isso necessitam de alterações. Em jogos acontecem tanto problemas de usabilidade como problemas de diversão e, é importante descobrir e corrigir ambos.

Em virtude do que foi dito anteriormente, o propósito deste estudo é aplicar o método de Campos (2010) - tópico 3.2 - para localizar problemas de usabilidade e também problemas de diversão.

Para cada heurística, elaborada por Malone e Lepper (1987), há pelo menos uma indicação que possibilita a detecção de problemas de diversão relacionada a heurística.

São quatro heurísticas: desafio, fantasia, curiosidade e controle (MALONE; LEPPER⁸, 1987 apud BARENDREGT; BEKKER, 2006).

Para problemas relacionados a desafio têm-se as indicações '**Ajuda**', '**Tédio**' e '**Parada de Subjogo**'. Quando o desafio é muito difícil, a criança pode querer parar o jogo ou pode precisar de ajuda para prosseguir. Por outro lado quando o desafio é muito simples o usuário pode ficar com tédio.

Caso o usuário acredite que a fantasia é muito infantil ou muito assustadora, a indicação '**Antipatia**' ilustra problemas associados à fantasia.

Problemas relacionados a curiosidade são bastante similares aos associados a um baixo nível de desafio. Assim, as indicações '**Tédio**' e '**Parada de Subjogo**' são usadas também para curiosidade.

Em alguns momentos - por exemplo, durante comentários ou a narração de uma história - o usuário pode perder o controle do jogo e não conseguir recuperá-lo naquele instante. Nestas situações a criança demonstrará '**Impaciência**'.

Fazendo uso desta classificação buscamos analisar usabilidade e diversão no JECRIPE e comparar os resultados obtidos com os resultados dos estudos expostos em 2.6 e 3.2.

3.3.2. Os usuários

Conforme dito anteriormente, o público alvo do JECRIPE são crianças com Síndrome de Down em idade pré-escolar (3 a 7 anos). A meta deste estudo era abranger completamente este público, porém fatores como experiência em utilizar o *mouse* influenciaram na escolha dos usuários. Todas as crianças que participaram deste estudo frequentam a APAE de Niterói, onde possuem acompanhamento pedagógico, fonoaudiológico e outros. Naturalmente a seleção dos usuários foi feita por uma professora da APAE, priorizando um mínimo de experiência com computadores.

⁸ MALONE, T. W., & LEPPER, M. R. (1987). Making learning fun: A taxonomy of intrinsic motivations for learning. In R. E. Snow & M. J. Farr (Eds.), *Aptitude, learning, and interaction III: Cognitive and affective process analysis* (pp. 223-253). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Após a seleção, os pais das crianças foram informados sobre o estudo e solicitou-se a participação voluntária de cada criança. Todos os responsáveis preencheram um formulário autorizando a filmagem e o uso das informações obtidas na análise do jogo (ver Apêndice A).

Quatro crianças (figura 12), com idades entre 6 e 12 anos (média = 9 anos), integraram o grupo de usuários. Nenhuma das crianças conhecia o JECRIPE previamente.

De acordo com a instruções dadas por Hanna et al. (1997), preferiu-se realizar as sessões de teste de usabilidade em uma sala na qual as crianças já estavam habituadas a fazer atividades.



Figura 12: Usuários interagindo com o JECRIPE.

Em todas as sessões, cada criança estava acompanhada pela autora do estudo e pela fonoaudióloga. Não foi estipulado tempo máximo e sequer tempo mínimo de interação. Todas as crianças estavam livres para jogar quais casas quisessem, mas todas foram estimuladas a visitar todas as casas do jogo.

A partir da gravação das sessões obteve-se um vídeo, com aproximadamente 20 minutos, contendo interações das crianças em cada casa (Figuras 6, 7 e 8), porém

não foram registradas interações das crianças nos cenários introdutórios (Figuras 4 e 5).

3.3.3. Os Avaliadores

Para manter um nível homogêneo de avaliadores, foram convidados onze alunos da turma de Interface Homem-Computador que tinham pouca ou nenhuma experiência em avaliações deste tipo.

Como todos os alunos já haviam utilizado anteriormente o jogo avaliado, o material de apoio fornecido foi a tabela com todas as indicações e suas definições (ver tabela 2). O treinamento dado consistiu em uma apresentação de aproximadamente 30 minutos, na qual foram exibidos vídeos que exemplificavam as indicações a serem utilizadas.

Os avaliadores foram instruídos a observar a ocorrência de problemas e a analisar se estes problemas caracterizavam alguma das indicações presentes na tabela, caso caracterizasse deveria ser anotado o instante ou intervalo no qual o problema ocorreu e também o código correspondente à indicação. Foi avisado também que em um mesmo instante era possível ocorrer mais de uma indicação e que podiam avançar ou retroceder o vídeo conforme desejassem. Um exemplo da codificação feita por um dos avaliadores pode ser encontrado no ANEXO 8.1.

Para avaliar o vídeo, os estudantes formaram 4 grupos com dois ou três integrantes. A média de tempo para análise e codificação do vídeo de 20 minutos foi de aproximadamente 43 minutos.

3.4. Resultados

Posteriormente a análise do vídeo, foi calculada uma pontuação para cada subjogo do JECRIPE. Esta pontuação é a contabilização de vezes que cada indicação foi observada pelos avaliadores, e indica os principais aspectos que necessitam de melhorias. Não há valor máximo a ser atingido e com isso as

indicações que tiveram mais pontos assinalam os problemas mais frequentes durante a interação com o jogo. É fácil notar que quanto mais avaliadores participarem do processo maior será a pontuação obtida na detecção de problemas. Entretanto vale ressaltar que a principal contribuição deste método está na interpretação qualitativa e não quantitativa dos problemas identificados.

Foi gerado um gráfico para cada casa com a contagem de cada indicação observada e também um gráfico geral da pontuação do jogo. Em todos os gráficos são exibidas apenas as indicações com pontuação superior a zero.

3.4.1. O subjogo 'A casa da Vovó'

Na figura 13, percebe-se a predominância da indicação '**Ajuda**' seguida por '**Ação Errada**' e '**Problemas de Execução**'. A primeira criança, observada interagindo com este cenário, teve uma dificuldade inicial para compreender como entregar o objeto solicitado pelo bebê a ele e por isso deixou o objeto voltar à prateleira, o que caracterizou '**Ação Errada**'. Devido a esta dificuldade inicial a fonoaudióloga auxiliou na realização da primeira entrega ao bebê, ocorrendo a indicação de '**Ajuda**'. Quando o bebê solicita o último item disponível, notou-se a presença das indicações '**Antipatia**' e '**Impaciência**'.

Já a outra criança observada teve mais dificuldades para interagir, demonstrando '**Confusão**'. Foi necessária a ajuda da fonoaudióloga durante praticamente toda a interação com o subjogo, o que acarretou na alta pontuação da indicação '**Ajuda**'. Muitas vezes, a criança clicava sem querer no botão errado do mouse sinalizando '**Ação Errada**' e '**Problemas de Execução**'.

Como dito, em várias situações as crianças tiveram dificuldade para utilizar o *mouse*, por isso não foi possível relacionar a indicação '**Ajuda**' a problemas de desafio nesta casa. Com base nos resultados obtidos, supõem-se que esta casa não tenha problemas de diversão relacionados as heurísticas: desafio, fantasia, curiosidade e controle; porque a pontuação das indicações que caracterizam tais problemas foi muito baixa.

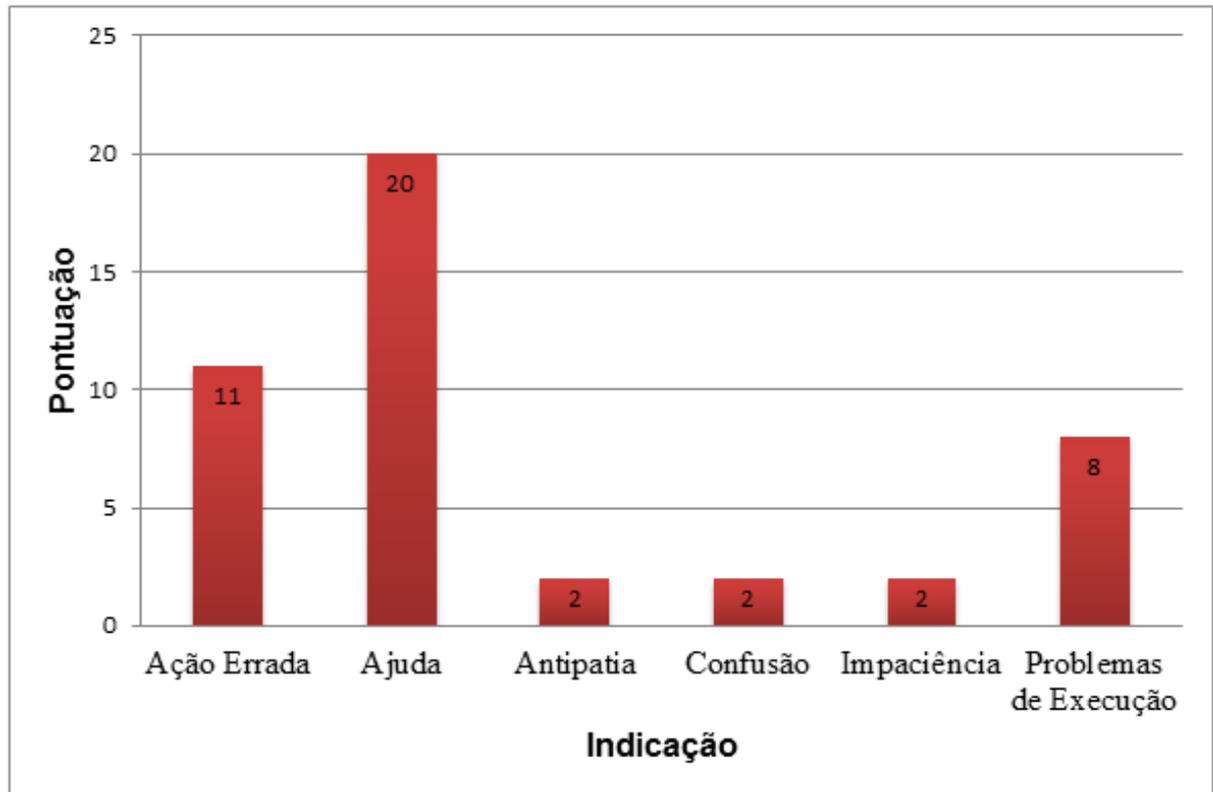


Figura 13: Gráfico do cenário 'A casa da Vovó'.

3.4.2. O subjogo 'A casa das Bolhas'

Na casa das Bolhas, nota-se a presença de várias indicações, mas o destaque novamente é para '**Ajuda**' e '**Ação Errada**'. A '**Passividade**' também obteve alta pontuação neste cenário, figura 14.

O primeiro usuário observado em vários instantes parava de interagir com o jogo manifestando '**Passividade**' e até mesmo a indicação '**Parar Subjogo**', e só voltava a jogar após ser instigado pela fonoaudióloga. A terceira etapa deste subjogo resume-se a guardar os brinquedos em caixas da mesma cor, nesta etapa observou-se que o usuário teve certa dificuldade em colocar os objetos nas caixas, o que provocou o surgimento das indicações '**Ação Errada**' e '**Ajuda**'. Ao final do subjogo, percebeu-se um suspiro profundo indicando que o usuário estava com '**Tédio**'.

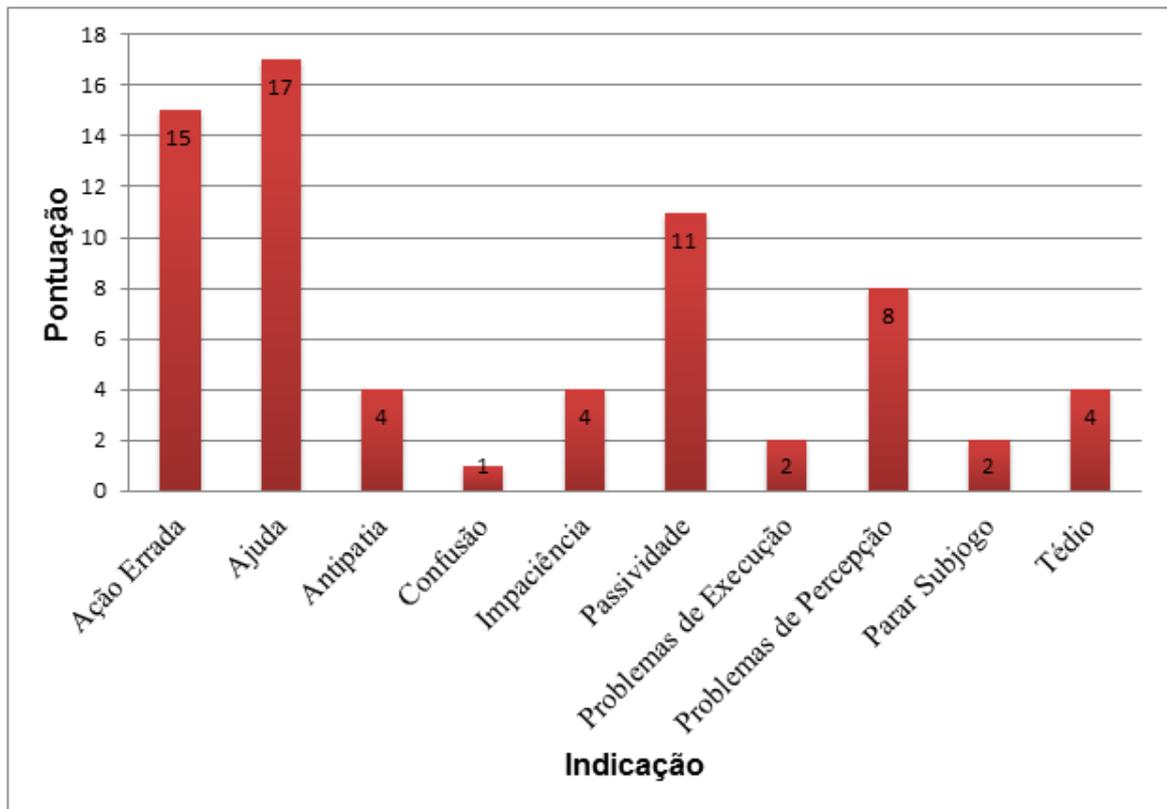


Figura 14: Gráfico do cenário 'A casa das Bolhas'.

Antes de começar a interagir com esta casa, foi visto que o segundo usuário demonstrou as seguintes indicações: **'Antipatia'**, **'Impaciência'** e **'Tédio'**. Na segunda parte do subjogo cujo objetivo é estourar as bolhas de sabão, foi constatada a indicação **'Problemas de Percepção'** porque não ficou claro para o usuário que a meta era estourar as bolhas, pois o áudio falava em soprar bolhas, e por consequência sucedeu a indicação **'Passividade'**. Ainda na segunda parte do subjogo, o usuário indicou claramente **'Antipatia'** ao observar alguns brinquedos caírem. Na terceira etapa, o segundo usuário também teve dificuldade para colocar os objetos dentro das caixas, pois ele não entendeu o local correto onde deveriam ser colocados os objetos, isto resultou nas indicações: **'Ação Errada'**, **'Problema de Percepção'** e **'Problemas de Execução'**.

A **'Antipatia'** alcançou a maior parte de sua pontuação nesta casa, como mencionado anteriormente esta indicação está ligada a problemas de fantasia. Estes dados apontam que a fantasia desta casa pode ser muito infantil.

A combinação de **'Tédio'** e **'Parada de Subjogo'** evidencia a presença de problemas de diversão. Com esta combinação e o problema de fantasia consequentemente conclui-se que a curiosidade foi afetada.

3.4.3. O subjogo 'A casa da Música'

Neste cenário, a pontuação total, i.e., o somatório da pontuação de cada indicação foi o mais baixo, mas isto não significa que seja o subjogo que mais atinge os objetivos propostos, pois dos dois usuários observados apenas um dançou o tempo todo. As indicações com maior pontuação foram **'Passividade'** e **'Ajuda'**, ver figura 15.

No início do subjogo, o áudio informa "Para chamar o Betinho para dançar, aperte na campainha duas vezes", verificou-se que os usuários geralmente apertavam apenas uma única vez, sendo assim necessário o uso da **'Ajuda'** e por consequência do **'Problema de Percepção'**.

A primeira criança observada apenas assistiu o personagem dançando, e momento algum tentou imitar qualquer movimento, portanto registraram-se pontos para a indicação **'Passividade'**. Quando perguntada pela fonoaudióloga se ela não imitaria o personagem a resposta dada foi não, ou seja, por algum motivo não identificado a criança não foi estimulada o suficiente pelo jogo para imitar o personagem.

Por outro lado, a segunda criança dançou todas as músicas de forma bastante entusiasmada, entretanto a professora já havia comentado que esta criança gosta de dançar.

Devido à baixa pontuação das indicações que evidenciam problemas de diversão relacionados as heurísticas: desafio, fantasia, curiosidade e controle; acredita-se que esta casa não contenha tais problemas.

Apesar de não ter comprovado a presença de problemas de curiosidade e desafio, mesmo assim fica claro que esta casa precisa ter um mecanismo de interatividade maior para poder estimular todas as crianças a dançar.

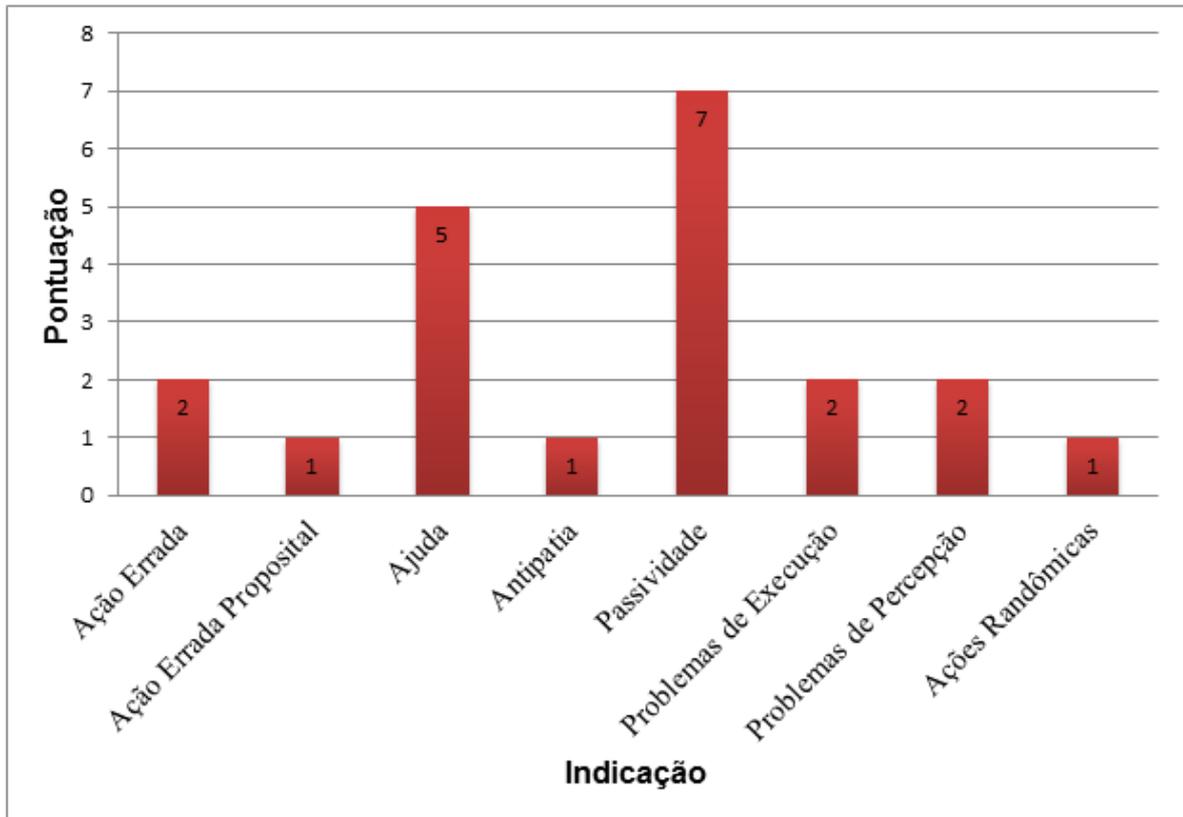


Figura 15: Gráfico do cenário 'A casa da Música'.

3.4.4. Resultado geral do JECRIPE

Na figura 16 é exibida a pontuação final de cada indicação, i.e., o somatório da pontuação dos três subjogos. Como nos gráficos anteriores, só foram mostradas as indicações observadas ao menos uma vez.

Assim como no estudo elaborado por Campos (2010), verificou-se que a indicação '**Ajuda**' foi a mais reconhecida pelos avaliadores. Porém, neste estudo a indicação '**Impaciência**' não teve tanto destaque como em Campos (2010), supõem-se que como as crianças não haviam utilizado o JECRIPE anteriormente. Isto as propiciou a ter mais paciência do que aquelas que já haviam utilizado o jogo mais vezes.

Outra diferença muito significativa entre os dois estudos é a pontuação da indicação '**Ação Errada**', enquanto neste estudo esta indicação é a segunda mais observada no outro a indicação sequer aparece. É possível que com a experiência de

seis meses de uso, a usuária já havia aprendido a jogar e assim estava mais apta a realizar corretamente as tarefas do jogo.

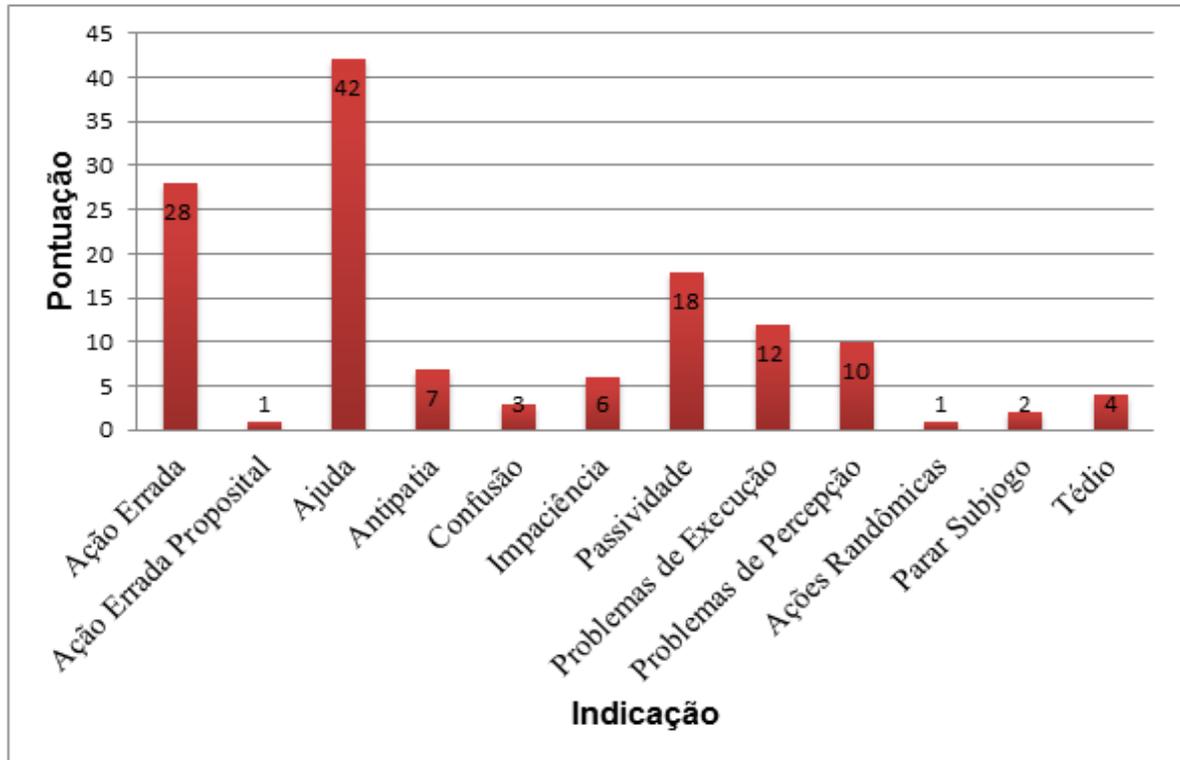


Figura 16: Gráfico geral da pontuação alcançada pelo jogo.

Além da indicação '**Ajuda**', outra indicação que ficou evidenciada pelo estudo de Campos (2010) e por este foi a '**Passividade**', que obteve alta pontuação na Casa da Música.

Em Campos (2010) a indicação '**Ação Errada Proposital**' obteve um leve destaque, porém neste estudo ela só foi observada apenas uma única vez e em uma única avaliação. Em virtude do tempo que usuária, do estudo de Campos (2010), usava o sistema é provável que ela já tivesse 'explorado' o jogo e assim visto o que acontecia ao realizar uma ação errada, e por achar divertida a reação do bebê tornava a repetir a ação incorreta.

Duas indicações que praticamente não apareceram em ambos os estudos foram: '**Ações Randômicas**' e '**Procura por Funções**'. Nenhuma dessas foi observada em Campos (2010) e apenas a primeira foi notada, em somente uma avaliação, neste estudo.

Devido a grande pontuação nas indicações: **‘Ajuda’**, **‘Ação Errada’**, **‘Problemas de Execução’** e **‘Problemas de Percepção’**; é difícil afirmar que o usuário entende como proceder e também que ele consegue operar o sistema sozinho. Usuários mais jovens e com menos prática em utilizar o *mouse* têm mais dificuldade em interagir com o sistema e com isso necessitam constantemente de ajuda.

Observou-se que as indicações: **‘Confusão’** e **‘Procura por Funções’**; obtiveram baixa pontuação pelo fato do jogo apresentar pouca complexidade e por as crianças estarem sempre acompanhadas, o que facilita a intervenção de ajuda.

Para analisar os problemas de diversão verificou-se a presença de **‘Ajuda’**, **‘Antipatia’**, **‘Impaciência’**, **‘Parada de Subjogo’** e **‘Tédio’**. Neste estudo averiguou-se a **‘diversão observada’**, i.e., as demonstrações de satisfação ou insatisfação dadas pelo usuário durante a interação com o JECRIPE. As demonstrações de insatisfação foram desde suspiros, bocejos até expressões faciais de desagrado, enquanto para as de satisfação tiveram desde sorrisos até beijos. Por isto é complexo afirmar se o jogo é ou não divertido. Excetuando a indicação **‘Ajuda’**, as outras indicações não obtiveram muitos pontos, portanto pode-se dizer que os problemas encontrados não estão atrapalhando a diversão do jogo.

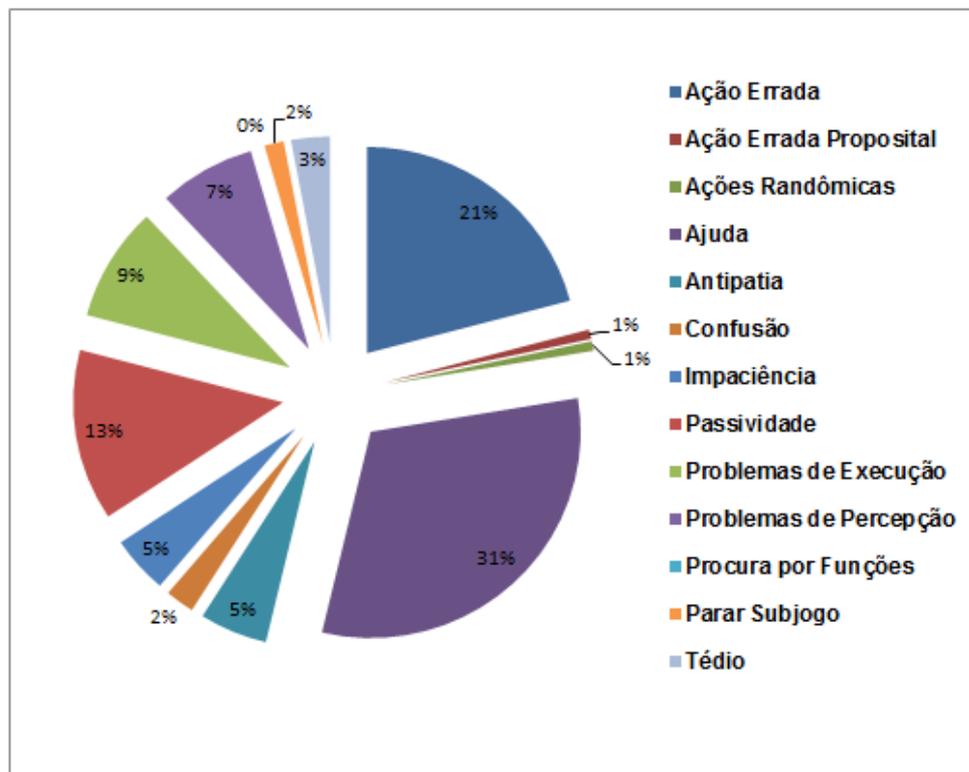


Figura 17: Porcentagem de uso de cada indicação.

No gráfico acima (figura 17), é mostrado a porcentagem de uso de cada indicação. Verifica-se que apenas a indicação **‘Procura por Funções’** não foi observada nenhuma vez.

3.5. Comparação entre os métodos DEVAN e Inspeção Semiótica

Na seção 2.6 foi mostrado o estudo de Brandão et al. (2010a) que teve como intuito prever problemas de usabilidade no JECRIPE através do método de inspeção semiótica o qual não considera usuários no processo de avaliação. Nesta seção serão apresentados os problemas que foram previstos em Brandão et al. (2010a) e que foram presenciados neste estudo.

Brandão et al. (2010a) sugere que por não haver uma meta global no JECRIPE a motivação do usuário para progredir no jogo pode ficar comprometida. É possível afirmar que se houvesse uma meta provavelmente a pontuação da **‘Passividade’** seria mais baixa, pois o usuário estaria empenhado em atingir também a meta global.

A opção de escolher aleatoriamente qual casa visitar e não ser obrigado a seguir uma determinada sequência foi outro aspecto criticado por Brandão et al. (2010a). Por exemplo, se a criança for diretamente para a Casa da Vovó, que necessita de uma interação mais elaborada de clicar e arrastar o *mouse*, sem antes ter passado por uma casa na qual a complexidade de interação seja menor - como a casa das bolhas - esta escolha pode gerar uma insatisfação com o jogo por achá-lo muito difícil. Neste estudo, não foi possível analisar se a escolha realmente geraria uma insatisfação, mas realmente percebeu-se que das três casas esta é a que necessitou de mais ajuda, o que confirma a dificuldade.

A falta de informação sobre a maneira correta de utilizar o mouse foi um problema verificado em ambos os estudos. Como na ‘Casa das Bolhas’ é o único subjogo no qual não é necessário clicar em nenhum botão do *mouse* e esta informação não é dada para o usuário em nenhum momento, muitas vezes os usuários deste estudo pressionaram todos os botões do *mouse*, pois não sabiam

como interagir e assim tentavam todas as maneiras possíveis o que ocasionou na alta pontuação da indicação **‘Ação Errada’**.

A sugestão, dada por Brandão et al. (2010a), de configurar a opção de uso do *mouse* de acordo com o nível de experiência do jogador possibilitaria a inclusão de crianças com pouco conhecimento em interações básicas com computadores e em consequência diminuiria significativamente o aparecimento de **‘Ação Errada’** e **‘Problemas de Execução’**, bem como a necessidade de ajuda.

Brandão et al. (2010a) diz que na ‘Casa da Música’ os jogadores não conseguem imitar todos os movimentos sugeridos devido a quantidade de movimentos e por serem complexos para crianças com deficiência. Um dos usuários observados nesta casa dançou todas as músicas sem a necessidade de ajuda, o que de certa forma contraria esta hipótese.

Embora alguns problemas de usabilidade previstos pela aplicação do método de Inspeção Semiótica – Brandão et al. (2010a) – terem sido também testemunhados neste estudo, não se pode concluir que os métodos sejam similares. Pois o estudo de Brandão et al. (2010a) assinalou problemas que podem ser a causa para alguns presenciados neste estudo, como por exemplo, a ausência da meta global e a passividade expressada pelos usuários.

Assim podemos dizer que os métodos são complementares, pois além dos fatores citados anteriormente o método DEVAN adaptado contempla não somente os problemas de usabilidade, mas também os de diversão.

3.6. Considerações Finais

Inicialmente foi exibido o JECRIPE, suas características e as habilidades que o jogo tem como objetivo desenvolver. Em seguida foram descritos os procedimentos desde os usuários até o treinamento recebido pelos avaliadores. Logo após, os resultados obtidos pela avaliação foram exibidos e explorados. Para concluir foi realizada uma comparação entre os problemas obtidos pelas aplicações dos métodos DEVAN adaptado e Inspeção Semiótica.

4. Validação do Método

De modo análogo a Campos (2010) e Barendregt & Bekker (2006) foram aplicadas as medidas *Any-two agreement* e *Cohen's Kappa* para determinar a confiabilidade do sistema de codificação.

Na medida *Any-two agreement*, o vídeo da interação é completamente analisado e o instante, ou intervalo, onde um problema é percebido deve ser anotado com o código da indicação equivalente. Não há quantidade máxima ou mínima de pontos a serem codificados. Devem participar ao menos dois avaliadores, mas não há um número máximo.

Para a medida *Cohen's Kappa*, dois avaliadores devem individualmente investigar e classificar os problemas que ocorrem em pontos fixos do vídeo de acordo com a lista de indicações. Depois é calculada a concordância entre as duas avaliações.

Primeiramente foi usada a medida *any-two agreement* e por último a medida *Cohen's Kappa* para validar o método.

4.1. Medida *any-two agreement*

De acordo com Hertzum e Jacobsen (2001) a medida *any-two agreement* evita as complicações causadas pela comparação entre o desempenho individual das avaliações e o desempenho coletivo, pois esta medida foca em até que ponto os pares de avaliadores estão de acordo sobre os problemas que o sistema contém.

Em 3.2.3 foram apresentados os avaliadores cujas avaliações foram utilizadas para calcular esta medida. Conforme relatado anteriormente, devido a pouca experiência os onze avaliadores foram divididos em quatro grupos e cada grupo gerou uma única avaliação.

Semelhantemente a Campos (2010) e Barendregt & Bekker (2006) foi definido uma margem de 4 segundos para comparação entre os pontos de observações, isto é, quando um avaliador codificou um ponto de observação que estava a até 4 segundos do ponto do outro avaliador estes eram analisados como o mesmo ponto e assim era possível compará-los. Nos casos que uma observação era formada por um intervalo, este era subdividido em pedaços de 4 segundos de forma a produzir pontos de observação da indicação naquele período de tempo.

As avaliações foram confrontadas aos pares e para cada comparação foi registrado o número de concordâncias, discordâncias e pontos únicos, sempre considerando a margem de 4 segundos. Se nas duas avaliações um ponto fosse atribuído ao mesmo código, era contabilizada uma concordância. Caso nas duas avaliações fossem colocados códigos distintos para o mesmo ponto de observação, era computada uma discordância. Quando um ponto estava presente em apenas uma avaliação, era contado um ponto único. A figura 19 exemplifica essas situações.

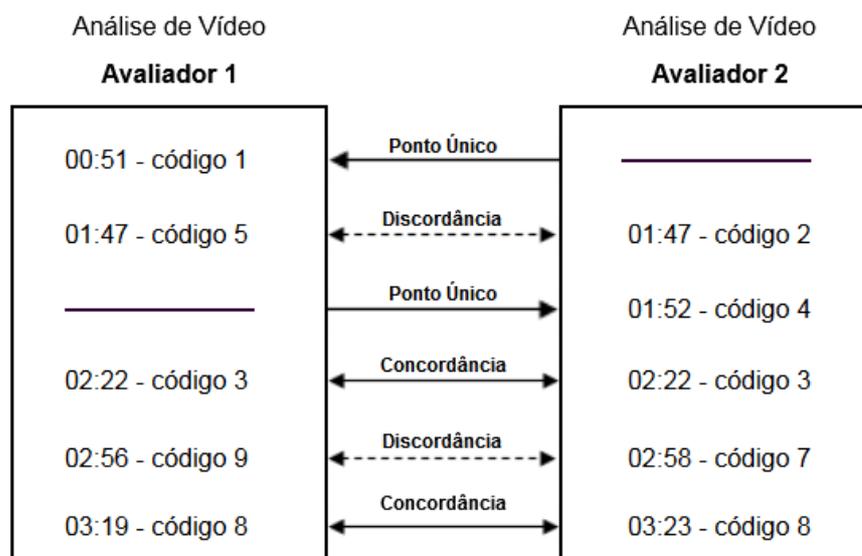


Figura 18: Exemplos de concordância, discordância e ponto único.

Vale lembrar que um ponto de observação poderia ter mais de um código associado e nesses casos os códigos eram comparados gerando de forma análoga concordâncias, discordâncias e pontos únicos.

Os resultados das comparações para cada par de avaliações é mostrado na tabela 3. A média obtida para o *any-two agreement* foi de 44% superando a média de 38,5% obtida em Barendregt & Bekker (2006).

Avaliação A x Avaliação B	Any-Two (%)	Concordância	Discordância	Pontos Únicos A	Pontos Únicos B
Avaliação 1 x Avaliação 2	49	39	4	29	7
Avaliação 1 x Avaliação 3	47	49	7	18	31
Avaliação 1 x Avaliação 4	44	38	17	19	12
Avaliação 2 x Avaliação 3	39	36	7	6	44
Avaliação 2 x Avaliação 4	45	33	7	9	25
Avaliação 3 x Avaliação 4	40	40	16	30	12

Tabela 3: Resultados *any-two* para cada comparação.

A quantidade de pontos únicos foi o que influenciou mais desfavoravelmente na porcentagem atingida para *any-two agreement* nos três estudos (Campos 2010; Barendregt e Bekker 2006). Neste estudo, este número elevou-se principalmente porque alguns grupos de avaliadores anotaram longos intervalos enquanto os outros anotaram intervalos pequenos.

Os pontos de discordância foram investigados com o objetivo de apurar as indicações que geraram mais conflitos. As indicações '**Ação errada**' e '**Problemas de Execução**' foram as mais confundidas. No vídeo analisado, muitas vezes as crianças não conseguiam realizar uma ação principalmente devido à dificuldade em manusear o *mouse* e nesses momentos um grupo classificava como '**Ação errada**' e outro como '**Problemas de Execução**'. Esta divergência na classificação pode ter ocorrido em consequência a compreensão distinta das definições das indicações ou por os grupos terem focos diferentes naquele instante. Por exemplo, enquanto um grupo estava mais atento a realização da sequência de ações do jogo, o outro observava não somente a realização das ações mas também a interação com os dispositivos físicos, neste caso o *mouse*, do jogo.

Para diminuir os pontos de discordância poderiam ser realizados mais debates e até mesmo um treinamento no qual os avaliadores praticassem a aplicação do método previamente.

4.2. Medida *Cohen's Kappa*

O cálculo da medida *Cohen's Kappa* requer que os pontos de observação a serem codificados sejam conhecidos ou possam ser estimados de maneira confiável. Para criar tal lista de pontos de observação foram usadas as observações geradas pelos quatro grupos de avaliadores da medida *any-two agreement*, descrita no item 4.1. Se um mesmo ponto de observação constava em no mínimo três das quatro avaliações este ponto era adicionado à lista, independentemente do código relacionado a este. Assim, foi elaborada uma lista com 47 pontos de observação.

Dois novos avaliadores foram convidados a participar desta etapa, sendo um deles inexperiente como os outros avaliadores descritos em 3.2.1 e o outro avaliador possui mais experiência em avaliações de IHC.

Os dois avaliadores receberam a lista de pontos de observação, o jogo, a tabela com todas as indicações e suas definições (tabela 2) e o vídeo com as crianças interagindo com o JECRIPE. O treinamento dado a eles foi o mesmo mostrado em 3.2.1, isto é, a exibição dos vídeos que exemplificavam as indicações a serem utilizadas. A estes novos avaliadores foi solicitado que caso fosse observada mais de uma indicação para o mesmo ponto, estas deveriam ser organizadas por ordem de prioridade.

Após as avaliações individuais os resultados foram comparados. De todos os 47 pontos contidos na lista, 30 foram codificados igualmente nas duas avaliações, produzindo uma concordância de aproximadamente 64%. Algumas vezes notou-se que a discordância ocorreu por causa da ordem de prioridade, ou seja, um avaliador colocou uma indicação como a mais importante enquanto o outro a colocou como a segunda.

Foi definido que a medida *Cohen's Kappa* adota a seguinte diretriz: (ROBSON⁹, 2002 apud BARENDREGT; BEKKER, 2006):

- Abaixo de 40% = baixa concordância.
- Entre 40% e 60% = concordância média.
- Entre 60% e 75% = boa concordância.
- Acima de 75% = excelente ou perfeita concordância.

Com base nesta diretriz pode-se dizer que a medida evidenciou uma boa concordância entre as codificações feitas pelos avaliadores. Como na medida anterior, os pontos de divergência poderiam ser reduzidos através de um treinamento mais elaborado, excluindo as divergências relacionadas a ordem de prioridade. Apesar disso, pode-se afirmar que o resultado obtido foi satisfatório e atesta a confiabilidade do método.

Na tabela 4 são exibidas as porcentagens atingidas nas duas medidas pelos três estudos. Vale ressaltar que os avaliadores considerados, neste estudo, para a validação de *Cohen's Kappa* apresentam níveis diferentes de experiência em avaliação de usabilidade (sendo um experiente e outro inexperiente) e eles codificaram uma lista de 47 pontos. Enquanto os avaliadores considerados em Barendregt & Bekker (2006) codificaram uma lista de 26 pontos e em Campos (2010) os avaliadores codificaram uma lista de 19 pontos fixos.

	<i>Any-two agreement</i>		<i>Cohen's Kappa</i>	
	Porcentagem	Número de Avaliadores	Porcentagem	Pontos Fixos
Barendregt e Bekker (2006)	38.5%	4	92%	26
Campos (2010)	56.4%	3	84%	19
Macedo (2012)	44%	11	64%	47

(divididos em
4 grupos)

Tabela 4: Resultados de confiabilidade obtidos.

⁹ ROBSON, C. Real World Search: A resource for social scientists and practitioner researchers, Blackwell Publishers, Malden, Mass, 1993.

4.3. Considerações Finais

Neste capítulo foi efetuada a validação do método, a partir das mesmas medidas adotadas por Campos (2010) e Barendregt e Bekker (2006). Para *any-two agreement* obteve-se a média de 44% de concordância para as quatro avaliações. Com o intuito de complementar a primeira *Cohen's Kappa* foi calculado e alcançou-se uma média de 64% que significa uma boa concordância entre as avaliações.

Portanto, a confiabilidade do método pôde ser assegurada através da combinação dos resultados das duas medidas.

5. Conclusão

Este trabalho propôs a aplicação do método elaborado por Campos (2010) para detectar problemas de usabilidade e diversão considerando um número maior de crianças com Síndrome de Down e sem conhecimento prévio do software testado. A participação de mais avaliadores no processo de validação do método também foi considerada neste estudo.

Este estudo iniciou com uma pesquisa sobre métodos da Interação Humano Computador para avaliar a usabilidade em jogos digitais infantis. Verificou-se que esses muitas vezes são adaptados para crianças e analisam não somente a usabilidade, mas também a diversão proporcionada pelo software. Porém a maioria dos métodos levantados era adequada apenas para crianças sem deficiências.

5.1. Resultados da avaliação

Logo após, o método elaborado por Campos (2010) foi aplicado na avaliação da usabilidade e diversão do jogo JECRIPE (Jogo de Estímulo a Crianças com Síndrome de Down em Idade Pré-Escolar). A partir da análise do vídeo no qual quatro crianças interagem com o jogo, foi possível identificar problemas de usabilidade e diversão, bem como aspectos positivos do jogo. Notou-se que apenas uma das indicações não foi observada por nenhum avaliador, o que requer uma investigação posterior minuciosa para confirmar se esta indicação (**‘Procura por Funções’**) é realmente relevante para o método. Quanto aos problemas de interação detectados, muitos deles podemos evidenciar que a adequação do público alvo selecionado nem sempre estava de acordo com o que foi proposto no jogo.

As crianças da APAE que se encontram na faixa etária para qual o jogo foi desenvolvido não apresentam intimidade com a tecnologia, ocasionando mais problemas do tipo **'Ação Errada'** e **'Ajuda'**. Entretanto as crianças com idade mais avançada que apresentam mais facilidade no manuseio do mouse muitas vezes demonstraram que as atividades pareciam ser muito simples para elas, influenciando assim a avaliação do critério de diversão.

Entre a primeira aplicação (Campos, 2010) e esta, constatamos diferenças bastante significativas na pontuação de algumas indicações como: **'Ação Errada'**, **'Ação Errada Proposital'** e **'Impaciência'**. No presente estudo a indicação **'Ação Errada'** foi a segunda mais pontuada enquanto no de Campos (2010) a indicação não foi observada em momento algum, acredita-se que isso se deve ao fato da usuária ter experiência de seis meses de uso do jogo e por isso ela estaria mais capaz de realizar corretamente as tarefas de jogo. As outras duas indicações citadas tiveram pontuação mais alta em Campos (2010) e novamente atribui-se a esta diferença o tempo de uso que a usuária apresentava.

Os resultados obtidos neste estudo foram comparados aos da Inspeção Semiótica realizada por Brandão et al. (2010a). Foi possível concluir que os métodos são complementares, pois alguns problemas observados com a aplicação do DEVAN adaptado (Campos 2010) provavelmente podem ser consequência dos problemas apontados por Brandão et al. (2010a). E, além disso, o método DEVAN adaptado também analisa problemas de diversão ao invés de somente os problemas de usabilidade como a Inspeção Semiótica.

5.2. Confiabilidade do método

Por último, foram aplicadas duas medidas para comprovar a confiabilidade do método. Conforme proposto, quatro grupos de avaliadores participaram na primeira medida usada como parte da validação do método, em seguida dois novos avaliadores colaboraram para calcular a segunda medida. O resultado obtido para cada medida foi satisfatório e a combinação destes constatou a confiabilidade do método.

Vale ressaltar que devido a pouca experiência dos avaliadores que participaram da primeira etapa de validação do método (*any-two agreement*), pode-se afirmar que o método possui uma fácil aplicação e que as suas indicações e definições são claras. Com base no resultado de *Cohen's Kappa* (64% de concordância) que contou com a participação de avaliadores com níveis de experiência distintos, sendo um bem mais experiente que o outro, concluímos que mesmo avaliadores inexperientes estarão aptos a aplicar o método após receberem um treinamento adequado.

5.3. Trabalhos Futuros

Como trabalhos futuros, poderíamos combinar o método aqui investigado com outros no qual o usuário informa mais diretamente o quão divertido ele achou o jogo. Por exemplo, com o uso do *Smileyometer* (Read et al. 2002) seria possível verificar o impacto causado pelas falhas do jogo quanto ao critério de diversão relatada pelo usuário, bem como se as indicações do método DEVAN adaptado, que analisam a diversão, são adequadas e eficazes para avaliá-la.

Por não envolverem questionários complexos e serem fáceis de aplicar, os métodos - para obter a opinião do usuário sobre a diversão proporcionada pelo software - relatados por Read et al. (2002) podem ser adequados também para crianças de mesma faixa etária das participantes deste estudo, pois com base na afirmação feita por MacFarlane et al. (2005) as crianças entre 7 e 8 anos estão aptas para compreender e distinguir os conceitos de usabilidade, diversão e potencial para aprendizagem.

Visando aumentar a aplicabilidade do método seria interessante elaborar uma maneira de comunicar claramente aos designers os problemas observados e suas prováveis causas, podendo assim sugerir possíveis alterações no jogo.

Em outro trabalho, poderíamos estender o método com o intuito de adaptá-lo para estimar as interações de usuários com outros tipos de deficiência. Para tanto seria necessário estudar e abordar os problemas de interação de acordo com as necessidades e dificuldades de crianças com outras deficiências.

6. Referências

ALOFS, Thijs. (2006). Using a Familiar Facilitator in a Talk Aloud Usability Test with Young Children. 5th Twente Student Conference on IT. University of Twente.

ALS, Benedikte S.; JENSEN, Janne J.; SKOV, Mikael B. (2005). Comparison of think-aloud and constructive interaction in usability testing with children. In *Proceedings of the 4th conference on Interaction design and children (IDC '05)*. ACM, New York, NY, USA, pp. 9-16.

BAAUW, Ester; BEKKER, Mathilde M.; MARKOPOULOS, Panos (2006). Assessing the applicability of the structured expert evaluation method (SEEM) for a wider age group. In *Proceedings of the 5th conference on Interaction design and children (IDC '06)*. ACM, New York, NY, USA, pp.73-80.

BARBOSA, S.D.J; DA SILVA, B.S. *Interação Humano-Computador*. 1ª. Rio de Janeiro: Campus / Elsevier, 2010. 408p.

BARENDREGT, Wolmet; BEKKER, Mathilde M. (2006). Developing a coding scheme for detecting usability and fun problems in computer games for young children. *Behavior Research Methods*. Springer New York, vol. 38 (3) pp. 382-389.

BARENDREGT, Wolmet., BEKKER, M. M., & SPEERSTRA, M. (2003). Empirical evaluation of usability and fun in computer games for children. In M. Rauterberg, M. Menozzi, & J. Wesson (Eds.), In *Proceedings of the IFIP 8th International Conference on Human-Computer Interaction*, (pp. 705-708). Amsterdam: IOS Press.

BRANDÃO, André et al. (2010a). Semiotic Inspection of a Game for Children with Down Syndrome. In *Proceedings of 9th Brazilian Symposium on Games and Digital Entertainment* (SBGAMES '10). IEEE Computer Society, Washington, DC, USA, (pp.199-210).

BRANDÃO, André et al. (2010b). JECRIPE: stimulating cognitive abilities of children with Down syndrome in pre-scholar age using a game approach. In *Proceedings of the 7th International Conference on Advances in Computer Entertainment Technology* (ACE '10). ACM, New York, NY, USA, 15-18.

CAMPOS, Sabrina Cardoso. (2010) Desenvolvimento e aplicação de um método de avaliação de Usabilidade e diversão para jogos digitais direcionados à crianças portadoras da síndrome de down. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Ciência da Computação) - Universidade Federal Fluminense.

CARLETTA, Jean. (1996) Assessing agreement on classification tasks: The kappa statistic. *Computational Linguistics*, vol. 22(2), pp. 249–254, 1996.

DE SOUZA, C. S.; LEITAO, C. F.; PRATES, R. O. ; DA SILVA, E. J. (2006). The semiotic inspection method. In *IHC '06: Proceedings of VII Brazilian symposium on Human factors in computing systems*, ACM, New York, NY, USA, 148–157.

DONKER, Afke; REITSMA, Pieter (2004). Usability testing with young children. In *Proceedings of the 3rd conference on Interaction design and children: building a community* (IDC '04). ACM, New York, NY, USA, 43-48.

HANNA, Libby; RISDEN, Kirsten; ALEXANDER, Kirsten (1997). Guidelines for usability testing with children. *Interactions*, volume 4, issue 5, pages 9-14. ACM Press, 1997.

HERTZUM, Mortem; JACOBSEN, Niels Ebbe (2006). The Evaluator Effect: A Chilling Fact about Usability Evaluation Methods. *International Journal of Human-Computer Interaction*, vol. 123, 4ed, p 421-443.

MACFARLANE, Stuart; SIM, Gavin; HORTON, Matthew (2005). Assessing usability and fun in educational software. In *Proceedings of the 4th conference on Interaction design and children* (IDC '05). ACM, New York, NY, USA, 103-109.

MILLER, R. C.; HART, S. G. (1984). Assessing the Subjective Workload of Directional Orientation Tasks. In *Proceedings of 20th Annual Conference on Manual Control*, NASA Conference Publication, p. 85-95

NIELSEN, J. (1994). *Heuristic Evaluation*, in *Usability Inspection Methods*, J. Nielsen and R.L. Mack, Editors. 1994, John Wiley: New York.

POLSON, P., et al. (1992). *Cognitive Walkthroughs: A Method for Theory-Based Evaluation of User Interfaces*. *Int Journal of Man-Machine Studies*, 1992. 36: p.741-773.

READ, J.C.; MACFARLANE, S.J.; CASEY, C. (2002). Endurability, Engagement and Expectations: Measuring Children's Fun. In *Proceedings of the Interaction Design and Children* (IDC '02). Shaker Publishing, Germany, pp.189-198.

VERMEEREN, A.; BEKKER, M. M.; VAN KESTEREN, I. E. H.; DE RIDDER, H. (2007). Experiences with structured interviewing of children during usability tests. In *Proceedings of the 21st British HCI Group Annual Conference on People and Computers: HCI...but not as we know it - Volume 1* (BCS-HCI '07), Vol. 1. British Computer Society, Swinton, UK, pp. 139-146.

VERMEEREN, A. P. O. S.; DEN BOUWMEESTER, K.; AASMAN, J.; DE RIDDER, H. (2002). DEVAN: A detailed video analysis of user test data. *Behaviour & Information Technology*, 21, pp. 403-423.

7. Apêndice

7.1. Formulários

	<p>UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE INSTITUTO DE COMPUTAÇÃO DEPARTAMENTO DE CIENCIA DA COMPUTAÇÃO</p>
---	--

DECLARAÇÃO DE CIÊNCIA E CONCORDÂNCIA DA INSTITUIÇÃO ENVOLVIDA

Com o objetivo de obter autorização para a realização do estudo aqui descrito os representantes legais da instituição envolvida no projeto de pesquisa intitulado "AVALIAÇÃO DO JECRIPE – Jogo de Estimulo a Criança com Síndrome de Down em Idade Pré-Escolar" declaram estarem cientes e de acordo com seu desenvolvimento nos termos propostos, lembrando aos pesquisadores que no desenvolvimento do referido projeto de pesquisa, serão cumpridos os termos da resolução 196/96 e 251/97 do Conselho Nacional de Saúde.

Niterói, ____ / _____ / _____ .

Ass: Pesquisador responsável (Orientador)

Ass: do responsável pela Instituição

Nome: Regina Célia Paula Leal Toledo
 Cargo: Diretora do Instituto de Computação
 Instituição: Universidade Federal Fluminense
 Número de Telefone: (21) 2629-5665/5666

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Projeto: AVALIAÇÃO DO JECRIPE – Jogo de Estimulo a Criança com Síndrome de Down em Idade Pré-Escolar

Prezados Pais,

O seu filho está sendo convidado a participar de um estudo que tem por objetivo realizar a avaliação do software educacional chamado JECRIPE – Jogo de Estimulo a Crianças com Síndrome de Down em Idade Pré-Escolar. JECRIPE foi desenvolvido para atender as necessidades específicas desse grupo até então ignorado por projetos de jogos eletrônicos. As atividades que compõem este aplicativo, desenvolvidas de acordo com pesquisas realizadas pela equipe multidisciplinar que integrou o projeto, são progressivas, estimulando a criança em operações interativas tais como mover, clicar e arrastar com o mouse, e imitação de gestos através de música e dança. Além disso, o personagem principal, Betinho, tem feições de uma criança com Síndrome de Down, aspecto inédito em jogos desse tipo. O jogo pode ser obtido gratuitamente na internet através do endereço <http://jecripe.wordpress.com/>. Entretanto para fins de pesquisa do nosso estudo gostaríamos de observar o uso do jogo com crianças que ainda não tenham tido contato com o mesmo.

Serão previamente marcados a data e horário para observação do uso do JECRIPE pelo seu filho. A sessão consistirá no uso de uma câmera de vídeo no intuito de gravar a interação da criança com o jogo e assim observar possíveis pontos positivos e negativos da interface então projetada para o jogo.

Durante todo o procedimento a criança estará acompanhada do responsável da escola onde serão realizadas as observações. Este procedimento não apresenta riscos para a criança uma vez que nenhum tipo de intervenção será necessário. Não será realizado nenhum tipo de entrevista com a criança e o seu filho poderá se retirar da sessão a qualquer momento.

A identidade do seu filho será preservada, pois cada indivíduo será identificado por um número e o foco principal da gravação consiste na captura da tela do computador e nos movimentos realizados com o mouse.

As pessoas que estarão acompanhando serão uma estudante de graduação (Irys Macedo), da professora responsável (Dra. Daniela G. Trevisan) além da equipe da própria APAE.

Solicitamos a vossa autorização para o uso dos dados para a produção de artigos técnicos e científicos. A privacidade será mantida através da não-identificação do nome do seu filho bem como a não divulgação de fotos e vídeos que tornem possível a identificação do indivíduo.

Agradecemos a vossa participação e colaboração.

PESSOA PARA CONTATO:

Dra. Daniela Gorski Trevisan (daniela@ic.uff.br) (<http://www.ic.uff.br/~daniela/>)

Telefones: 21 2629 5674 ou 21 8011-8847

Rua Passo da Pátria, 156 - Bloco E - 3º andar - Sala 326, São Domingos, Niterói, RJ, Brazil

TERMO DE CONSENTIMENTO

Declaro que fui informado sobre todos os procedimentos da pesquisa e, que recebi de forma clara e objetiva todas as explicações pertinentes ao projeto e, que todos os dados a meu respeito do meu filho serão sigilosos. Eu compreendo que neste estudo, as observações dos experimentos/procedimentos de tratamento serão feitas com meu filho.

Declaro que fui informado que meu filho pode se retirar do estudo a qualquer momento.

Nome por extenso _____

Assinatura _____ Niterói, ____/____/____ .

CONSENTIMENTO PARA FOTOGRAFIAS, VÍDEOS E GRAVAÇÕES

Eu _____
permito que o grupo de pesquisadores relacionados abaixo obtenha fotografia, filmagem ou gravação do meu filho para fins de pesquisa científica e educacional.

Eu concordo que o material e informações obtidas relacionadas ao meu filho possam ser publicados em aulas, congressos, palestras ou periódicos científicos. Porém, a pessoa do meu filho não deve ser identificada por nome, foto ou gravação que torne possível a identificação do meu filho.

As fotografias, vídeos e gravações ficarão sob a propriedade do grupo de pesquisadores pertinentes ao estudo e, sob a guarda dos mesmos.

Nome dos pais ou responsável:

Assinatura: _____

Equipe de pesquisadores:

Dra. Daniela Gorski Trevisan (Professora UFF)

Isys Macedo (aluna de graduação UFF).

Local onde será realizado o projeto:

Apae de Niterói

Rua Professor Ismael Coutinho, s/n - Centro

CEP 24020-090 - Niterói – RJ

Data: ____/____/____.

8. Anexos

