

Game Design participativo com crianças surdas e com deficiência auditiva: uma experiência no ensino fundamental

Diego Zobot
diego.zobot@ufba.br
Universidade Federal da Bahia
Salvador, BA

Saulo Andrade
sauloribeiro@dcc.ufba.br
Universidade Federal da Bahia
Salvador, BA

Ecivaldo Matos
ecivaldo@ufba.br
Universidade Federal da Bahia
Salvador, BA

RESUMO

A criação de jogos educacionais é uma tarefa complexa e interdisciplinar. Para que os elementos do jogo sejam adequados aos usuários finais é importante projetá-lo envolvendo as partes interessadas e técnicas de Design Participativo (DP) permitam a efetiva inserção dos usuários no processo de design. No caso de design com crianças surdas ou com deficiência auditiva (S/DA), um dos desafios é a identificação de soluções de DP que permitam a participação desses sujeitos. Apresentamos neste artigo um relato de experiência de design de jogos educacionais com a participação de crianças S/DA. Foi realizado um estudo de caso em uma escola estadual para surdos, com uma turma de 1º ano do ensino fundamental, uma professora e duas intérpretes de Libras, cujo elemento propulsor foi a criação de jogos educacionais para ensino de letras e números, como parte de uma demanda pedagógica existente. Foram produzidos dois jogos digitais feitos por e para crianças S/DA. Elas se reconheceram como produtoras dos jogos e, além disso, os jogos criados tendem a refletir elementos subjetivos e culturais próprios dos seus criadores.

PALAVRAS-CHAVE

interação humano-computador, game design, design com crianças, surdo, deficiente auditivo

1 INTRODUÇÃO

Na criação de jogos com fins educacionais precisa-se considerar diferentes parâmetros: narrativa, mecânica do jogo, linguagem, didática, entre outros. Todos esses parâmetros

Permission to reproduce or distribute, in whole or in part, material extracted from this work, verbatim, adapted or remixed, as well as the creation or production from the content of such work, is granted without fee for non-commercial use, provided that the original work is properly credited.

IHC 2019 - Workshop sobre Interação e Pesquisa de Usuários no Desenvolvimento de Jogos (WIPlay), Outubro 21–25, 2019, Vitória, Brasil. In Anais Estendidos do XVIII Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais. Porto Alegre: SBC.

© 2019 by the author(s), in accordance with the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International Public License (CC BY-NC 4.0).

variam dependendo dos usuários finais para os quais o jogo é destinado. Esses usuários podem estar envolvidos em contextos culturais distintos do desenvolvedor do jogo. Nesse caso, o desenvolvedor (aqui chamado apenas de "designer") pode imbuir a interface de signos relacionados à sua cultura, logo potencialmente distantes da compreensão dos sujeitos que de fato farão uso do jogo. Isso dificulta a comunicação com os sujeitos usuários finais, que possuem cultura, necessidades e interesses próprios e, conseqüentemente, um sistema de significação também próprios.

Por essa razão, é importante que o projeto do jogo considere e envolva todas as partes interessadas (*stakeholders*). Técnicas de design participativo podem ajudar a resolver nesse envolvimento, a fim de tornar o sujeito usuário o verdadeiro manipulador de mensagens de interação, criando-as durante a fase de projeto e interpretando-as durante a interação [18]. Logo, nessa perspectiva, é muito importante ter o usuário final como participante ativo durante todo o processo de design de interação. Ele pode esclarecer mais o problema e desenvolver soluções que tenham em consideração a própria cultura, com a possibilidade de construir significado e sentido próprios para o produto criado [1, 18].

No caso de design de tecnologias computacionais para crianças, Druin [2] afirma que as crianças deveriam ser incluídas no processo de design, podendo assumir diferentes papéis. No caso de crianças surdas ou deficientes auditivas (S/DA) precisa-se considerar algumas recomendações específicas. Segundo Potter et al. [13], crianças surdas desenvolvem habilidades sociais e linguísticas com mais dificuldades, embora desenvolvam habilidades visuais mais facilmente. Crianças S/DA são muito visuais e percebem com muita facilidade pequenas mudanças nos protótipos. Tendem a se distrair com muitas facilidade, dado que pequenos movimentos na visão periférica podem atrair sua atenção. Crianças novas e aquelas com lacunas comunicativas usam maneiras diferentes de se expressar. Portanto, é importante permitir diferentes formas de comunicação, como fala, desenho e escrita [6].

Nesse sentido, este artigo apresenta a experiência de aplicação de um estudo de caso de uso de técnicas de design participativo (SPIDE [18]) adaptado para ser usado com uma

turma de crianças surdas dos anos iniciais do ensino fundamental, de 6 até 9 anos, com o objetivo de produzir um jogo educacional desenvolvido por e para crianças S/DA, cujo propósito é contribuir na alfabetização dessas crianças, ensinando os números e o alfabeto.

2 BACKGROUND

Deficiente Auditivo, surdo e Surdo

Há aproximadamente 466 milhões de pessoas no mundo com perda auditiva, de acordo com uma estimativa da Organização Mundial da Saúde (OMS), dos quais 93% são adultos e 7% crianças [22]. O termo Deficiente Auditivo (DA) refere-se ao indivíduo que não consegue ouvir bem porque nasceu com perda de audição ou por ter perdido parte da audição ao longo da vida. Esse termo tem sido utilizado pela OMS para se referir a pessoas com qualquer tipo de perda auditiva, inclusive surdez, independente da forma de comunicação ou uso de aparelhos auditivos [22]. Frequentemente o termo surdo também é utilizado de forma mais abrangente, indicando qualquer pessoa com deficiência auditiva que tenha problemas expressivos de comunicação em sua vida cotidiana [15].

Além de traumas acústicos, há outras causas de surdez, como transmissão congênita, má formação do sistema auditivo, uso de medicamentos durante a gravidez, podendo em alguns casos a surdez ser hereditária. [4].

Essas são definições em uma perspectiva clínica/médica, com foco na perda auditiva. Do ponto de vista cultural, a surdez é apresentada como “uma condição natural em que os surdos são vistos como uma minoria linguística com uma cultura rica e vibrante” [21, p. 82].

Napier [11] indica uma convenção predominante na literatura para distinguir a definição clínica da definição cultural de pessoas surdas: “surdo” (com inicial minúscula) representa o indivíduo cuja capacidade de perceber sons foi total ou parcialmente comprometida, enquanto “Surdo” (com inicial maiúscula) representa aquele que tem a língua de sinais (Libras no Brasil) como língua materna e se identifica como pertencente à comunidade Surda [5].

A dificuldade de aprendizagem para pessoas surdas não decorre de um problema intelectual, mas do acesso a escolas que reconhecem e promovem o estudo da língua de sinais. De acordo com Masataka [8, p. 3], a aquisição/desenvolvimento dessa língua acontece na mesma forma que a língua falada se a criança tem contato com ambientes sinalizados desde o nascimento.

Pessoas surdas podem falar se forem oralizadas e podem ser proficientes em leitura labial, dependendo de treinamento prévio [4]. As crianças surdas desenvolvem habilidades sociais e linguísticas com mais dificuldades, embora desenvolvam habilidades visuais mais facilmente [13]. Pessoas surdas que

não são fluentes em línguas faladas têm mais dificuldade na interpretação de interfaces textuais e interfaces com estímulos sonoros são ineficientes para esse público. Outros meios de comunicação usados por surdos incluem o uso de gestos e mímica [12, 14].

Tecnologias assistivas auxiliam os surdos ao facilitar a comunicação e a execução de tarefas diárias. O desenvolvimento de tecnologias adequadas aos interesses desses sujeitos (ou de qualquer outro perfil) requer a participação deles em todo o processo de design, expressando seu ponto de vista sobre o sistema criado. Também requer que os designers demonstrem empatia com os sujeitos, conhecimento e respeito aos aspectos da cultura Surda.

Dado esse contexto altamente complexo, é necessário usar soluções especializadas de design de interação que permitam aos sujeitos se expressarem completamente. Isso pode ser conseguido usando soluções projetadas para essa finalidade e/ou adaptando soluções existentes para incluir pessoas S/DA no processo de design de interação. Devemos lembrar que os surdos possuem língua e cultura próprias que devem ser respeitadas durante a produção de qualquer tecnologia assistiva (e um jogo educacional para surdos é considerado tecnologia assistiva) [15].

Design de interação

O Design de Interação envolve a modelagem de artefatos digitais para uso por pessoas [7]. Em um processo de design de interação, é importante que os usuários participem, por meio de observação, entrevistas, testes de protótipos, questionários e até mesmo pedindo para eles serem *codesigners*. «omitido» [18] especificam que a participação ativa do usuário durante todo o processo de design de interação é importante, permitindo que o usuário explore e desenvolva soluções para o design e esclareça mais o problema, além de construir significado e sentido para o produto criado [1].

Os papéis de usuário, pesquisador e designer são pré-determinados no processo de Design Centrado no Usuário (DCU). O designer produz ideias e conceitos de projeto a partir das considerações do pesquisador sobre o usuário, que é um objeto passivo do estudo. Esses papéis se misturam no co-design: como “*especialista da própria experiência*”¹ [19, p. 12], o usuário colabora em todas as fases do processo, projetando juntamente com o designer a concepção de um produto que se adequa às suas necessidades. Ou seja, o codesign permite que o design seja feito por e para o usuário [9].

SPIDe

O SPIDe é um processo de Design de Interação Semio-participativo (*Semio-Participatory Design Process*) [18] que associa técnicas de Design Participativo com a fundamentação

¹“expert of his/her experience” - tradução nossa

teórico-conceitual da Engenharia Semiótica. Baseando-se na perspectiva da interação como um processo de comunicação entre os projetistas e os usuários mediada por uma interface, a Engenharia Semiótica é uma teoria de IHC que não possui técnicas de suporte ao design de interação, mas tem uma prática para orientar o design, chamado Design Centrado na Comunicação (DCC). O DCC divide o processo de design de interação em três etapas: (i) *Análise contextual*, cujo objetivo é descobrir quem é o sujeito usuário e como ele resolve um problema em um dado contexto; (ii) *Engenharia de interface*, que visa produzir protótipos de design de interação envolvendo usuários e projetistas e (iii) *Avaliação*, momento de avaliação da interface produzida.

A estrutura do SPIDe é apresentada na Figura 1. Devido à idade dos participantes, algumas técnicas específicas de design participativo foram escolhidas por serem mais adequadas para eles.

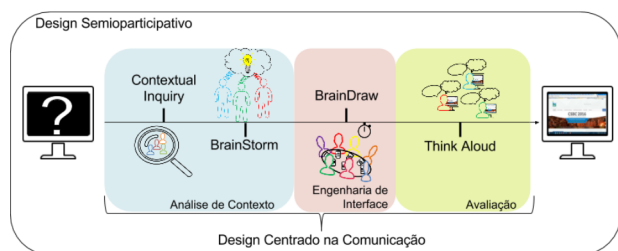


Figura 1: Estrutura do SPIDe [18]

Na etapa de Análise contextual foram utilizadas as técnicas de *Contextual Inquiry* e *Brainstorm*. O *Contextual Inquiry* é uma técnica etnográfica baseada na observação. O designer observa os usuários executarem uma tarefa na qual deseja-se realizar intervenção, coletando informações sobre o usuário e sobre como ele executa a tarefa pesquisada. Já o *Brainstorm* visa discutir sobre a tecnologia em uso, destacando suas vantagens e desvantagens e levantando requisitos para aprimorá-la ou idealizar uma nova tecnologia [3, 20]. Os participantes anotam em *post-its* ideias, críticas e sugestões sobre o artefato tecnológico em análise. Em seguida os *post-its* são colocados em um quadro e discutidos um por um, agrupando-os por similaridade.

Na etapa de Engenharia de Interface utilizou-se a técnica de *Braindraw*, que consiste na produção participativa de desenhos. Sentados à mesa, os participantes desenhavam a própria ideia de uma solução para o problema proposto. Após certo período de tempo (aproximadamente dois minutos), passava-se o papel para o participante à esquerda e, conseqüentemente, recebendo o papel do participante à sua direita. Cada participante deve completar e modificar o desenho recebido conforme a sua própria ideia de solução. O processo se repete até que todos os desenhos tenham passado por todos os

participantes. Todos os desenhos são examinados e discutidos onde o melhor é escolhido democraticamente. O desenho escolhido segue para o designer que produzirá um protótipo de média fidelidade a partir das indicações do desenho. [10]

O protótipo de média fidelidade é analisado na etapa de avaliação. No contexto da pesquisa-ação utilizou-se a técnica *Think-Aloud*. Aqui os participantes são observados durante a “interação” com o protótipo, seguindo um roteiro de interação definido pelo designer. A técnica exige que os participantes expressem suas decisões, frustrações e eventuais dúvidas sobre a interação com o protótipo em voz alta ao longo da atividade. Um software registra as interações do usuário com a interface, enquanto uma câmera e um microfone capturam o rosto e a voz do participante.

É interessante observar que os contextos culturais do designer e dos sujeitos usuários podem ser diferentes. A interface produzida conterá signos relacionados a esses contextos culturais; sua interação será prejudicada se esses signos não forem compreendidos pelos usuários, que estão imbricados em cultura própria e um sistema de significação próprios. Por esse motivo foram escolhidas técnicas de design participativo, empoderando o sujeito usuário (crianças surdas), de modo que possam manipular as mensagens de interação, criando-as enquanto codifica a interface e interpretando-as enquanto “interagem” com ela.

3 METODOLOGIA

No contexto deste trabalho, o SPIDe foi reformulado com fases novas e com técnicas mais adequadas para fazer design participativo com crianças surdas com quase nenhum conhecimento de português e pouco conhecimento em Libras, com o objetivo de fazer codesign de um jogo educacional.

Após a reformulação, ficamos com 4 (quatro) etapas (Figura 2): (i) Empatia, (ii) Análise Contextual, (iii) Engenharia da Interface, e (iv) Avaliação. A fase de Empatia foi introduzida com o objetivo de conhecer os sujeitos-usuários e a cultura deles, enquanto na fase de Análise Contextual observaríamos os sujeitos no contexto específico da pesquisa, ou seja, sua fluência digital e desenvolvimento/uso de jogos digitais.

Na etapa de Empatia, foram utilizadas as técnicas de Levantamento Bibliográfico e Observação, além da aplicação de um Questionário pessoal. Na etapa de Análise Contextual foi utilizado um Questionário relativo ao contexto pesquisado (fluência digital e jogos digitais). Foi mantida a técnica de *Contextual Inquiry*, mas não foi aplicada a técnica de *Storytelling*, dada a dificuldade de comunicação entre pesquisadores e participantes. O *Brainstorm* e o *Braindraw* foram substituídos por uma técnica original, um *Brainstorm* visual (chamada de *VisualStorm*, que será ilustrada na seção 130957013751). Essa técnica foi utilizada no intuito de identificar requisitos e

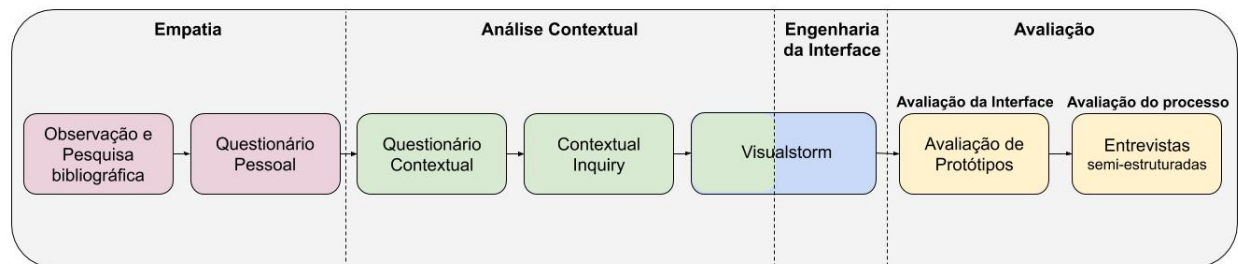


Figura 2: Quatro etapas do SPIDe reformulado

criar elementos de interface. A etapa de Avaliação foi dividida em duas sub-etapas: (i) avaliação da interface, executada com técnica de avaliação de protótipos, e (ii) avaliação do processo, mediante Entrevistas semi-estruturadas.

Participantes

O estudo de caso foi aplicado no período entre Dezembro de 2017 e Setembro de 2018 na Escola Estadual «omitido». Trata-se de uma escola para surdos, com demanda por surdez associada a outras deficiências. Atende de 1º ao 5º anos do Ensino Fundamental e Educação para Jovens e Adultos. As aulas são ministradas em Libras com a maioria dos professores proficientes em Libras como segunda língua; ou apoiados por um intérprete. A escola utiliza-se da “pedagogia surda” com oferta de cursos de Libras para interessados, com prioridades para os pais dos estudantes.

Em Dezembro de 2017 foi aplicado um estudo piloto com uma turma do 3º ano, para iniciar o estudo de caso em Maio de 2018 com uma turma de 1º ano formada por seis alunos de seis anos e um aluno de nove anos.

Participaram da pesquisa, a professora Alice², professora das duas turmas, em conjunto com a professora Bruna, também interprete Libras. A professora Alice tem graduação em ensino e pedagogia e trabalha com crianças com necessidade educacionais especiais e psicopedagogia, estudando dificuldades do aprendizado. Trabalha há 31 anos na área de educação. Bruna é uma pedagoga, especialista em Libras. Aprendeu Libras com o marido surdo. Trabalha 10 anos na educação de surdos. Em uma aplicação tivemos também o suporte de outra interprete, Camila. Todos os sujeitos permitiram a realização da pesquisa a partir de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Dados levantados

Cada técnica aplicada teve o objetivo de levantar dados necessários ao processo de design participativo do jogo educacional. A partir da etapa de Empatia conseguimos levantar

²Devido aos aspectos éticos da pesquisa os nomes utilizados são fictícios para garantir o anonimato dos participantes.

conhecimento sobre a comunidade e a cultura surda, tecnologias assistivas e técnicas de design participativo usadas com sujeitos S/DA (Pesquisa Bibliográfica). Conseguimos entender, também, o conceito de pedagogia surda, visitando a escola e assistindo às aulas e analisando o material utilizado/produzido (Observação). Com a ajuda da professora, conseguimos levantar dados pessoais dos alunos (Questionário Pessoal). Na etapa de Análise Contextual conseguimos investigar sobre a fluência digital dos alunos e o uso de jogos digitais (Questionário Contextual), que junto com os dados pessoais, consentiram a criação de perfis detalhados das crianças. Foi possível, também, observar os alunos enquanto jogavam alguns jogos de gênero e mecânicas diferentes (*Contextual Inquiry*).

Na etapa da Engenharia da Interface foram produzidos protótipos de baixa fidelidade de dois jogos colaborativamente, em conjunto com narrativas e mecânicas (*Visualstorm*).

Na etapa de Avaliação foram avaliados a jogabilidade e usabilidade dos protótipos criados (Avaliação de protótipos), como também a participação das crianças no processo de design, por meio de entrevistas semiestruturadas.

4 RELATO DO ESTUDO DE CASO

Primeira etapa - Empatia

Documentação e pesquisa bibliográfica. Um primeiro passo para conhecer a cultura de um grupo de sujeitos é estudar a língua com a qual se comunicam. Por isso o primeiro autor deste texto participou de um curso online de Libras, com carga horária de 40 horas, oferecido pelo SESI - Serviço Social da Indústria do Mato Grosso do Sul e, como ouvinte, frequentou uma disciplina de Libras, de 34 horas, que abrangeu ensino de Libras e cultura surda. No mesmo período foi feito um levantamento sobre tecnologias assistivas para S/DA e um mapeamento sistemático sobre técnicas de design participativo com sujeitos S/DA.

Observação dos alunos e do ambiente escolar. Em Dezembro de 2017 aconteceram dois encontros para conhecer a escola, as aulas, a metodologia de ensino, a professora que colaborou

com a pesquisa e os alunos de uma turma piloto. No primeiro encontro foi apresentado o projeto para a professora e os alunos e foi testado um questionário visual, elaborando seguindo diretivas encontradas na literatura, usando frases simples, com um vocabulário básico, acompanhadas por imagens explicativas. A turma era composta de seis alunos de idade entre 9 e 14 anos. Apesar das adaptações feitas, os alunos tiveram muita dificuldade na interpretação das perguntas e na compilação das respostas. A professora explicou que os eles têm bastante dificuldade na leitura de texto em português (que não é língua materna deles) e também não são ainda fluentes em Libras: um dia por semana eles têm uma aula dedicada ao estudo de Libras. O preenchimento do questionário demorou três horas. O processo comportou a explicação individual das perguntas e ajuda para poder responder. Outro problema que foi identificado, e confirmado pela professora, é que o surdo tem um campo visual mais sensível a movimentos e fica distraído muito facilmente e sendo crianças, também têm um período de concentração muito curto. Dado que a comunicação deles depende muito da observação de quem está comunicando, a distração do estudante é muito frequente.

No segundo encontro foi observada uma aula típica da professora Alice. Estavam presentes três alunos.

Todos os dias, no início da aula, é elaborado um texto com a data do dia, nome da escola e nome da professora e um conjunto de palavras contextuais ao período do ano/festividade. Nessa aula foram tratadas palavras referentes a festas juninas com texto em português e imagens ilustrativas do lado.

As aulas são dadas usando Língua Portuguesa, Libras e usando mímica quando tem carência de comunicação linguística. Os alunos usam muito mímica e vocalização.

Durante a aula foram dados exercícios de operações matemáticas e de escrita em português. O tema dos exercícios de matemática era a divisão numérica e as quantidades eram representadas com imagens associadas a números (seis casas divididas por três pessoas, por exemplo). Os exercícios de português também tinham uma parte gráfica muito importante. As frases incompletas tinham ao lado uma imagem que representava a palavra para completar o texto. Depois da aula foi possível visionar um caderno de um aluno e ver algumas aulas passadas. Uma página apresentava um texto escrito durante uma aula sobre o folclore brasileiro. Nota-se, na primeira parte o nome da escola, a data, o nome do aluno e da professora, seguido do título da aula “Semana do Folclore Brasileiro” e um desenho do Saci pererê ao lado. O texto seguinte explica o conceito de folclore. Na parte final da página temos alguns exercícios baseados no vocabulário aprendido na aula, usando palavras cruzadas com imagens para ensinar as letras do alfabeto.

Nas paredes da sala de aula tem material educacional com números e numerais em Libras, sistema indo-arábico e

sequência de elementos. Em um brinquedo em forma de trem pendurado na parede tem o alfabeto, indicado com letras, alfabeto Libras, um substantivo que inicia com aquela letra (em letra de forma e cursiva) e a imagem que o representa. Por exemplo, a letra A está representada com a letra do alfabeto Libras correspondente, o texto ABELHA em letra de forma e cursiva e o desenho de uma abelha. Neste modo a criança tem uma abordagem multimodal e bilíngue para aprender o alfabeto.

Durante a segunda visita foi apresentado aos estudantes o site *Code.org*, mostrando alguns jogos que ajudam a desenvolver lógica de programação e raciocínio computacional. Dois alunos experimentaram alguns jogos e aprenderam rapidamente o mecanismo. A professora criou um exercício inspirado nos jogos vistos, com o objetivo de ajudar o estudo de números e sua sequencialidade. Desenhou uma grade 4x4 com um gato (o jogador) na posição (1,1) e a casa dele na posição (4,4). Distribuídos na grade colocou os números de 1 até 9. O objetivo do jogo era fazer que o gatinho volte pra casa, podendo se movimentar na vertical ou horizontal, tocando todos os números na sequência certa.

Depois da aula tivemos uma conversa livre com a professora sobre a escola e os estudantes atendidos. A escola atende crianças surdas a partir de surdez leve/moderada até severa e os estudantes normalmente chegam na escola sem saber Libras. A escola usa o conceito de pedagogia surda, focalizando na aprendizagem de Libras e usando Libras para toda atividade. A escola confere especial atenção à leitura e escrita do português, com o cuidado de desenvolver a autonomia dos estudantes.

Os exercícios são criados usando vídeo, imagens, português e diferentes tipos de escritas (letras cursivas e de forma). Muitas vezes o ensino é elaborado individualmente; ou seja, depois de analisar as habilidades comunicativas de cada aluno, a professora cria exercícios *ad hoc*. Ela relatou que o aprendizado dos estudantes depende muito da cooperação da família dele. Quando a família trabalha junto com a escola (participando de cursos para aprender Libras, levando o filho com frequência na escola) os resultados melhoram muito. Neste contexto conversamos também sobre o artefato tecnológico que poderia ser produzido. Várias fontes indicam a dificuldade de aprendizado de português (alfabeto, números, palavras) por crianças surdas [4]. Isto foi notado durante a observação da turma e confirmado também pela professora. Este fato levou à ideia de criar um jogo que ajudasse o aprendizado desses elementos. A professora ficou bem entusiasmada com a proposta.

Questionário pessoal. Dada a jovem idade dos estudantes e ao fato que muitas respostas exigiam conhecimento da situação clínica deles, pensou-se em solicitar o preenchimento de questionário diretamente com o auxílio da professora e,

eventualmente, dos pais dos alunos. Os dados levantados foram: Nome, gênero, idade, nível de surdez, proficiência em Libras, capacidade de fazer leitura labial, nível de português e meios comunicativos (como eles comunicam: Libras, português, mímica, vocalização e assim por diante).

Segunda etapa - Análise contextual

A etapa de Análise contextual teve o objetivo de identificar informações sobre como os usuários se aproximam do contexto em exame. Para isso foi aplicado um questionário sobre fluência digital e jogos digitais. Também foi aplicada a técnica de *Contextual Inquiry* para observar as crianças jogando alguns jogos digitais.

Questionário contextual. Cinco estudantes da turma estavam presentes durante a aplicação; assim como a professora Bruna que atuou como intérprete. A professora Alice nos explicou da dinâmica de horário das aulas mostrando-nos uma pequena luz vermelha situada acima das portas das salas de aula e da biblioteca. Essa luz permanece ligada durante o período da aula e é desligada para indicar o recreio ou o fim da aula. O uso de luzes é um recurso comunicativo bastante utilizado. No período da aplicação do SPiDe, a professora piscava as luzes da sala para chamar a atenção das crianças.

O questionário foi aplicado na biblioteca, sala maior e com uma televisão disponível para mostrar a apresentação. Notamos que as crianças ficavam atentas a tudo, prestavam atenção enquanto um de nós manipulava a câmera ou a outro enquanto fazia as anotações.

Foi realizada, no início, uma atividade para descontrair “quebrar o gelo” (*ice-breaker*). Foi pedido às crianças para ajudar os adultos a recortarem as carinhas (*smiley icons*) que seriam utilizadas posteriormente na dinâmica. A professora aproveitou para ensinar as crianças a contar o número de tesouras e o número de alunos para, então, dividir as tesouras entre eles. Mas as crianças ficaram mais empolgadas quando viram as cores dos cabos das tesouras e a professora seguiu a lição por esse caminho, perguntando pra eles sinalizarem as cores dos cabos das tesouras.

Depois disso, iniciamos a apresentação de slides para aplicar o questionário sobre fluência digital e jogos digitais. Depois do questionário aplicado em Dezembro de 2017, ele foi modificado para ser ainda mais simples e visual. Cada pergunta do questionário foi elaborada em forma de um slide de apresentação: pergunta, seguida de uma imagem que representasse a pergunta, seguida das possíveis respostas (signo + texto).

Foi-se pedido, inicialmente, para que as crianças levantassem uma das carinhas para responder se elas gostavam, não gostavam ou eram indiferentes a questão. Para verificar se as crianças compreenderam o significado das carinhas, a professora Bruna fez algumas perguntas para as crianças em

Libras tais como: *Como vocês estão hoje?; Vocês gostam de brincar?; Vocês gostam de tomar vacina?*

Para cada pergunta apresentada, as crianças levantavam as carinhas mostrando a opinião delas. Mas com o passar do tempo, começaram a brincar com elas e perder foco no questionário. Por isso preferimos usar as carinhas que apareciam na televisão: a criança indicava com o dedo a carinha que expressava a própria opinião sobre a pergunta. Na pergunta sobre os tipos de aparelhos que elas tinham, elas apontavam a resposta e/ou usavam Libras ou mímica para se expressar.

Nesse formato foram apresentadas as seguintes perguntas: *you use computer/notebook?; you use cellular/tablet?; you navigate on Internet?; where do you have access to Internet?; you play with digital games?; you play with what?; of which games you like?; of which games you don't like?; you play using legends?.*

Para identificar o gênero de jogos preferidos pelas crianças, foram criados slides com trechos de vídeo com duração de mais ou menos 30 segundos mostrando um *gameplay* de um jogo por cada gênero questionado. Foram analisados os seguintes gêneros: tiro em primeira pessoa - FPS, plataforma, esportes, corrida, música/dança, estratégia, RPG (*Role Playing Game*), RPG online (MMORPG), quebra-cabeça, MOBA (Arena de combate), luta, outros.

O questionário pessoal da etapa precedente junto com o questionário contextual permitiram a criação do perfil dos alunos participantes.

Anabela tem 6 anos de idade. Ela tem surdez profunda. Não consegue se comunicar em Libras, ela se comunica com mímica e sonorização. Ela não consegue fazer leitura labial. Ela tem dificuldade com textos em português. Ela gosta de usar o computador e às vezes um dispositivo móvel. Ela não usa internet e não joga jogos digitais. Dos jogos apresentados ela gostou de plataforma e luta.

Beatrice tem nove anos de idade. Ela tem surdez profunda e foi diagnosticada com paralisia cerebral. Não consegue se comunicar em Libras e, além de se comunicar com mímica e sonorização, reproduz Libras quando alguém se sinaliza com ela, mas não consegue produzir sozinha. Não consegue fazer leitura labial e tem dificuldade em ler e escrever em português. Às vezes ela usa o computador e o celular em casa, mas não tem acesso à internet. Às vezes ela joga jogos digitais com um console em casa. Ela demonstra entusiasmo por diferentes gêneros de jogos: FPS, plataforma, dança, RPG, quebra-cabeça e luta.

Caio tem seis anos de idade. Ele tem surdez profunda e usa um implante coclear. Não pode se comunicar em Libras. Ele faz leitura labial e se comunica com mímica e sonorização. Normalmente ele está muito ansioso. Tem dificuldade com textos em português. Ele às vezes usa o computador e joga jogos no celular. Não usa internet. Ele gosta de jogos FPS, jogos de plataformas e quebra-cabeças.

Danilo tem seis anos de idade. Ele tem surdez profunda. Não se comunica em Libras e não usa a leitura labial. Ele usa mímica e sonorização para se expressar. Ele tem muitas dificuldades com textos em português. Ele não participou do questionário sobre fluência digital e jogos.

Emanuel tem seis anos e tem surdez severa. Ele tem um implante coclear. Ele tem muitas dificuldades com textos em português e não faz leitura labial. Foi diagnosticado com TEA (Transtorno do Espectro do Autismo) e deficiência intelectual. Ele se comunica mostrando o que ele quer, indicando, segurando a pessoa. Não participou do questionário sobre fluência digital e jogos.

Felipe tem seis anos de idade, surdez grave. Ele tem um implante coclear. Ele tem muitas dificuldades com textos em português e não faz leitura labial. Ele pode se comunicar muito bem com a Libras e separa a sonorização da Libras. Ele também usa mímica para se comunicar. Usa por vezes computador e telefone celular, mas não usa internet. Ele joga jogos digitais no computador. Ele gosta de muitos gêneros de jogos: FPS, plataforma, corrida, dança, quebra-cabeça e luta. Jogos de corridas de carros são o que mais o emociona.

Gabriela tem seis anos, tem surdez severa. Ela tem um implante coclear. Ela tem muitas dificuldades com textos em português e não faz leitura labial. Ela se comunica bastante com Libras e usa mímica e sonorização. Ela usa o computador e às vezes o celular, mas não usa a internet e geralmente não joga com jogos digitais. Os gêneros que ela mais gostou são: plataforma, dança, quebra-cabeça e luta.

Contextual Inquiry. O *Contextual Inquiry* foi aplicado individualmente com cinco crianças da turma. Tivemos o auxílio da professora Alice (professora das crianças), de uma professora pedagoga surda e da professora Camila que atuou como intérprete até o final da atividade. O objetivo do *Contextual Inquiry* foi adquirir conhecimento sobre como as crianças interagiam com o computador e com os jogos digitais, além de obter a opinião sobre os jogos mostrados. Foram apresentados quatro jogos com interação, mecânicas e objetivos próprios. Os jogos utilizados foram (Figura 3):

- **Puzzle** - o objetivo é arrastar e encaixar as partes da foto para montar-la com base na imagem de referência (uso do mouse);
- **Snake** - jogo arcade, cujo objetivo é guiar a cobrinha para coletar as maçãs na tela (uso do teclado para o movimento);
- **Egg Runner** - jogo de plataforma em que o jogador guia uma galinha com o objetivo de coletar todos os ovos no cenário (uso do teclado para o movimento);
- **Artista** - jogo para ensino de lógica de programação básica; o jogador deve programar o artista para que ele complete o desenho na tela, arrastando e soltando

blocos de código (*code blocks*) para posterior execução (uso do mouse).



Figura 3: Jogos utilizados no *Contextual Inquiry*

No final de cada sessão de jogo foi perguntado se o participante gostou do jogo. Para isso utilizamos de novo os *smiley icons*, só desta vez todas as carinhas tinham uma cor amarela, para evitar que a escolha pudesse ser feita pela preferência de cor em vez da expressão das carinhas.

Depois de ter apresentado os quatro jogos perguntamos quais dos jogos o participante gostaria de jogar de novo e de criar uma classificação entre eles. Estas técnicas fazem parte do *Fun Toolkit* [16].

A partir do *Contextual Inquiry* os seguintes resultados foram observados: (i) o uso do mouse era mais complicado que o uso do teclado; (ii) jogos muito rápidos (tipo o *Snake*) eram de difícil execução; (iii) o jogo *Artista* tinha uma mecânica muito complicada para as crianças; (iv) o *Puzzle* e o *Egg Runner* foram os jogos mais fáceis de entender e jogar, com este último avaliado como jogo preferido.

Essas informações indicaram que o jogo projetado deveria ser um jogo de plataforma, utilizando um movimento bastante simples, com o uso do teclado e regras fáceis de entender sem muitas explicações.

Terceira etapa - Engenharia da interface

Visualstorm. A aplicação desta técnica foi realizada com quatro crianças presentes na escola. A professora Alice atuou como intérprete durante toda a atividade. O objetivo da intervenção foi fazer design de um jogo digital, levantando personagens, cenários, mecânicas, narrativas e alguns elementos da interface.

O primeiro slide mostrou uma simplificação dos elementos que compõem um jogo: um protagonista, um cenário e um objetivo. Isso foi explicado utilizando elementos do jogo *Egg Runner* apresentado na etapa precedente: o protagonista (representado pela galinha), o cenário (o ambiente com plataformas e escadas) e o objetivo (a galinha que deve coletar os ovos).

Em seguida apresentamos alguns personagens e cenários obtidos do programa Scratch³. Durante esta atividade a professora Alice mostrava e perguntava para as crianças o sinal de cada um dos heróis e dos cenários, estimulando a participação sinalizando sentimentos ou sensações que tinham relação com os elementos, por exemplo: medo no caso do fantasma, a sensação de frio ou de calor, no cenário com a neve ou no deserto. Os alunos responderam com os respectivos sinais ou com mímica, interagindo bastante.

Após a apresentação, a ideia inicial foi cada aluno escolher um herói e um cenário para o próprio jogo, mas as crianças começaram a indicar, apontando, sinalizando e mediante mímicas, os cenários e heróis que mais gostavam, indicando onde colocar cada personagem nos diferentes cenários. Esta forma colaborativa de composição das cenas de jogo foi considerada mais interessante e todos os alunos presentes participaram na atividade, criando as cenas mostradas na Figura 4.

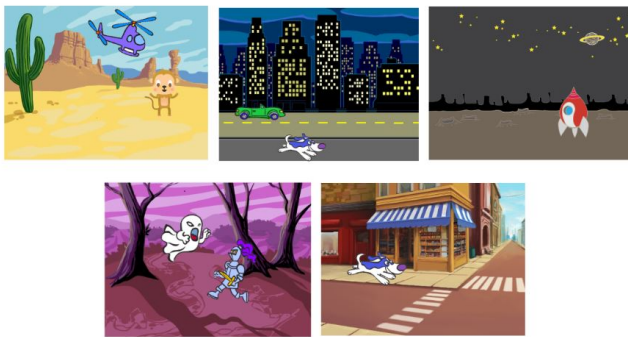


Figura 4: Composições criadas no Visualstorm

No passo sucessivo, cada criança recebeu um papel representando uma tela de computador (para ter mais imersão com a tarefa a cumprir) e lápis coloridos, para desenhar a tela do jogo, trazendo inspiração nos cenários construídos anteriormente ou inventando algo novo. Na Figura 5 podemos ver os desenhos resultantes.

Depois que as crianças terminaram de desenhar, pedimos para contar a história que estava por trás do desenho. No desenho A, há um macaco no meio do deserto, muito sedento, que cava o solo em busca de água. Um helicóptero



Figura 5: Desenhos dos alunos

vem e joga um tranquilizante no macaco, colocando-o para dormir. Então o helicóptero resgata o macaco e leva para casa. No desenho B, há um cachorro no meio da rua tentando chegar em casa. Um fantasma parece atacar o cachorro. Daí surge o herói, um cavaleiro, que mata o fantasma e leva o cachorro para casa. No desenho C, há muitas ideias geradas, todas misturadas. A criança desenhou o macaco, o helicóptero, o cachorro, o carro, o cavaleiro, o fantasma e o foguete no mesmo desenho. No desenho D existem algumas bolas. Não conseguimos entender o significado do desenho e sua história.

Um tema recorrente nas histórias era salvar alguém e levá-lo para casa (o macaco e o cachorro). A professora explicou-nos que essas ideias vinham da rotina das crianças: elas vêm para a escola, fazem algumas tarefas e depois chegam os pais que levam eles para casa.

A fase seguinte contemplava uma escolha da parte de toda a turma sobre qual desenho achavam mais interessante para passar para a fase de prototipação do jogo, feita mediante *smiley icons*, mas, dado que alguns cenários e personagens estavam repetidos nos desenhos, pensamos em fazer a prototipação com dois cenários, o do macaco no deserto em busca de água e o do cachorro na rua atacado pelo fantasma.

Após a apresentação das ideias, realizou-se uma discussão sobre a apresentação dos elementos da interface. Perguntou-se sobre onde colocar o marcador de vidas na tela e como representar as vidas (no formato textual ou no formato gráfico). Para explicar a ideia de “vida” em um jogo a professora Alice associou à brincadeira de “vivo-morto-vivo”. Ao final, as crianças escolheram a representação textual, colocando o marcador de vidas no canto superior central da tela.

Quarta etapa - Avaliação

Avaliação da interface. Para a etapa de Avaliação foram criados dois protótipos de alta fidelidade, considerando todas

³<https://scratch.mit.edu/>

as informações coletadas até aquele momento, sobre jogabilidade, narrativa, mecânicas e interface. Cinco crianças da turma participaram desta etapa. A apresentação e avaliação dos protótipos foi realizada na biblioteca da escola, individualmente. Participaram dessa atividade as professoras Bruna (que atuou como intérprete durante a atividade) e a professora Alice (que auxiliou na coordenação da atividade).



Figura 6: Protótipos dos jogos

No protótipo do primeiro jogo, que teve o objetivo de ensinar números, o jogador controla um macaco no meio do deserto (Figura 6, à esquerda). Apresenta-se ao jogador um número em Libras no centro do sol e números arábicos nos cactos. O jogador deve conduzir o macaco até o cacto cujo número arábico corresponde ao número apresentado em Libras. Se a resposta for errada, o número some, deixando o jogador escolher entre as outras possibilidades. Se a resposta for certa, o macaco acha uma garrafa de água e um helicóptero se aproxima para resgatá-lo. Em seguida é proposto um outro número em Libras a ser procurado. Depois de cinco acertos o helicóptero resgata o macaco e o jogo acaba.

No protótipo do segundo jogo, que tem o objetivo de ensinar as letras do alfabeto, o jogador ajuda um cachorro a ir para casa (Figura 6, à direita). Depois de alguns passos, um fantasma bloqueia o caminho dele. No fantasma está gravada uma letra no alfabeto Libras. Cabe ao jogador pressionar, no teclado, a tecla correspondente a letra do fantasma para evocar um cavaleiro que manda embora o fantasma. Depois de 5 (cinco) acertos o cachorro chega em casa.

Como início da atividade perguntamos às crianças presentes no *Visualstorm* se lembravam do desenho feito, para depois mostrar o desenho. Após isso, foram apresentados os protótipos para as crianças testarem.

Cada criança foi chamada individualmente para a biblioteca para testar os jogos. Para cada protótipo, foram explicadas brevemente as regras do jogo. Depois de alguns minutos observando a criança testar os protótipos, foi perguntado sobre a diversão e dificuldade do jogo e se eles reconheciam o jogo como produzido por eles.

Dos cinco alunos que estavam presentes, quatro tinham participado da técnica de *Visualstorm* e reconheceram nos protótipos elementos das composições e/ou desenhos desenvolvidos por eles.

O jogo do macaco foi considerado fácil e prazeroso em jogar por quatro de cinco alunos. Um aluno o avaliou difícil e não gostou muito dele. O jogo do cachorro foi considerado prazeroso em jogar por quatro de cinco alunos. Mas dois alunos consideraram ele fácil, um considerou ele de dificuldade média e outros dois difícil. A professora pediu para Emanuel, a criança diagnosticada com TEA, testar o protótipo do macaco. Normalmente ele é muito agitado e não presta muita atenção em geral. A princípio deixou a professora ajudá-lo, movendo os dedos no teclado para movimentar o macaco, mas pouco depois dispensou-a para fazer sozinho e ficou uns quatro minutos capturado no jogo.

Avaliação do processo. Após os testes dos protótipos, fizemos uma entrevista com as professoras, para avaliar o processo metodológico em si e a participação dos alunos. Com esse escopo, foi mostrada uma apresentação de slides com o resumo do percurso metodológico utilizado para depois fazer as seguintes perguntas: (i) Qual dinâmica você acha que foi satisfatória e qual não? (ii) Quais dificuldades você sentiu durante a realização das atividades? (iii) Você acha que todos os participantes se sentiram envolvidos nas atividades? (iv) Você considera que o produto atende os desejos (dos participantes) e necessidades (didáticas)? (v) Quais são os pontos que precisam melhorar? (vi) Gostou de ter participado da pesquisa e de como foi desenvolvida?

5 DISCUSSÃO

A reformulação do SPIDE consentiu criar um processo de design participativo para fazer codesign de um jogo educacional com crianças S/DA com quase nenhum conhecimento de português e pouco conhecimento de Libras.

Todos os elementos de design implementadas nos protótipos foram identificados a partir da participação nas atividades propostas. Além disso, as crianças se reconheceram como produtoras e os jogos estão imbuídos de elementos de sua cultura. Isto foi confirmado também pelas professoras que participaram e observaram as atividades, indicando que a proposta de design conseguiu “permitir os alunos desenvolver o jogo, externando de fato que estavam entendendo o que estavam fazendo” e que “foi feito de forma participativa, em uma troca onde eles poderiam estar em uma conversa, em uma atividade onde eles estavam interagindo” (Professora Alice).

Segundo Druin [2] as crianças no desenho de novas tecnologias podem assumir quatro papéis: “Usuários”, que são observados na interação com a tecnologia, “Testadores”, que são observados durante o uso de protótipos e podem informar sobre tal experiência, “Informantes”, informando o processo de design, (por exemplo, desenhado esboços ou protótipos de baixa fidelidade) e, enfim, “Parceiros de Design”, contribuindo para a ideação do produto. Cada papel é um

subconjunto dos outros, por exemplo um Testador é também um Usuário.

Querendo identificar os papéis de Druin no estudo de caso, pudemos analisar as técnicas aplicadas sob o ponto de vista da participação das crianças. Em nosso estudo as crianças foram “Usuários” na aplicação do Contextual Inquiry, quando foram observados durante o jogo, assumiram o papel de “Testadores” na avaliação de protótipos, se tornaram “Informantes” desenhando os protótipos de baixa fidelidade, no Visualstorm e, enfim, atuaram como “Parceiros de design” em toda a etapa da Análise Contextual, respondendo ao questionário contextual, jogando aos jogos e criando narrativas e mecânicas no Visualstorm.

Com essas observações podemos inferir que as crianças, ao longo do processo, participaram como co-autoras e designer, como Rosa and Matos [17] recomendam e que atuaram como clareadoras do processo, podendo explorar e desenvolver soluções e construir significado no artefato criado, como sugerido por Baranauskas [1].

O SPIDe, nesta forma, usando técnicas muito visuais e lúdicas, conseguiu envolver crianças S/DA em um processo de codesign com o objetivo de criar jogos educacionais.

Identificamos como trabalho futuro a possibilidade de explorar o SPIDe adaptado para fazer design com um grupo de crianças ouvintes, que ainda não tem muita fluência na linguagem ou um grupo misto de crianças S/DA e ouvintes. Outra possibilidade identificada é na expansão do escopo do SPIDe, permitindo a participação de outras categorias, por exemplo crianças com deficiência visual.

REFERÊNCIAS

- [1] M. C. C. Baranauskas. 2013. O modelo semio-participativo de design (Semio-participatory design model). In *Codesign de Redes Digitais: tecnologia a serviço da inclusão social*, M. C. Martins M. . C. Baranauskas and J. A. Valente (Eds.). Penso, Porto Alegre, Chapter 2, 38–66.
- [2] Allison Druin. 2002. The role of children in the design of new technology. *Behaviour and information technology* 21, 1 (2002), 1–25.
- [3] Haakon Faste, Nir Rachmel, Russell Essary, and Evan Sheehan. 2013. Brainstorm, Chainstorm, Cheatstorm, Tweetstorm: new ideation strategies for distributed HCI design. In *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. ACM, 1343–1352.
- [4] A. Gesser. 2009. *LIBRAS? que língua é essa?: Crenças e preconceitos em torno da língua de sinais e da realidade surda (LIBRAS? What language is this? : Beliefs and prejudices around sign language and deaf reality)*. Parábola, São Paulo.
- [5] J. Korte, L. E. Potter, and S. Nielsen. 2017. How design involvement impacts Deaf children. In *2017 International Conference on Research and Innovation in Information Systems (ICRIIS)*. IEEE, 1–6. <https://doi.org/10.1109/ICRIIS.2017.8002527>
- [6] L. E.; Nielsen S. Korte, J.; Potter. 2015. An Experience in Requirements Prototyping with Young Deaf Children. *J. Usability Studies* 10, 4 (2015), 195–214. <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2817322.2817329>
- [7] Jonas Lowgren. 2013. Interaction Design-brief intro. *The Encyclopedia of Human-Computer Interaction, 2nd Ed.* (2013).
- [8] N. Masataka. 2000. The role of modality and input in the earliest stage of language acquisition: Studies of Japanese Sign Language. In *Language Acquisition by Eye*. 3–24.
- [9] A. M. Melo and M. C. C. Baranauskas. 2006. Design para a inclusão: desafios e proposta (Design for inclusion: challenges and proposal). In *Proceedings of VII Brazilian symposium on Human factors in computing systems*. ACM, 11–20.
- [10] Michael J Muller, Jean Hallowell Haslwanter, and Tom Dayton. 1997. Participatory practices in the software lifecycle. In *Handbook of human-computer interaction*. Elsevier, 255–297.
- [11] J. Napier. 2002. The D/deaf-H/hearing Debate. In *Sign Language Studies*, Vol. 2. 141–149. <https://doi.org/10.1353/sls.2002.0006>
- [12] Newcastle University. 2016. Suggested Teaching Strategies: D/deaf and hard of hearing Students. <http://bit.do/teachingStrategies>. [Online; accessed 11-September-2019].
- [13] L. E. Potter, J. Korte, and S. Nielsen. 2014. Design with the Deaf: Do Deaf children need their own approach when designing technology? *ACM International Conference Proceeding Series* (2014). <https://doi.org/10.1145/2593968.2610464>
- [14] S. S. Prietch, N. S. de Souza, and L. V. L. Filgueiras. 2015. Application Requirements for Deaf Students to Use in Inclusive Classrooms. In *Proceedings of the Latin American Conference on Human Computer Interaction (CLIHIC '15)*. ACM, New York, NY, USA, Article 5, 8 pages. <https://doi.org/10.1145/2824893.2824898>
- [15] Clélia Regina Ramos. 2012. Tecnologia Assitiva para Surdos: Produtos, estratégias, recursos e serviços. <http://www.porsinal.pt/index.php?ps=artigos&idt=artc&cat=12&idart=173>. [Online; accessed 11-September-2019].
- [16] Janet Read, Stuart MacFarlane, and Christopher Casey. 2009. Endurability, Engagement and Expectations: Measuring Children’s Fun. *Interaction Design and Children* (01 2009).
- [17] J. Rosa and E. Matos. 2015. Considerando aspectos culturais no (re) design da interação de Ambientes Virtuais de Aprendizagem. In *Brazilian Symposium on Computers in Education (Simpósio Brasileiro de Informática na Educação-SBIE)*, Vol. 26. 852.
- [18] Jean CS Rosa and Eivaldo Matos. 2016. Multicultural Interaction Redesign Using a Semio-Participatory Approach. In *Proceedings of 17th International Conference on Informatics and Semiotics in Organisations*. Springer, 240–242.
- [19] E. B-N. Sanders and P. J. Stappers. 2008. Co-creation and the new landscapes of design. *Co-design* 4, 1 (2008), 5–18.
- [20] Silvia Cristina de Matos Soares et al. 2006. Uma abordagem semiotica e participativa para customização de um portal infantil ao trabalho de grupos. (2006).
- [21] B. J. White. 1998. From “deaf” to “Deaf”: Defining Deaf Culture. (1998).
- [22] World Health Organization (WHO). 2018. Prevention of deafness and hearing loss. <http://www.who.int/deafness/en/>. [Online; accessed 11-September-2019].