

Apoiando o Diálogo de Pessoas com Deficiência Intelectual por meio da Comunicação Aumentativa e Alternativa

Andrei Carniel, Carla Diacui Medeiros Berkenbrock, Gian Ricardo Berkenbrock, Erbs da Costa, Aliciene Fusca Machado Cordeiro.

Title— Supporting the Dialogue of People with Intellectual Disabilities Through Augmentative and Alternative Communication.

Abstract—Some people with intellectual disability also present communication deficiencies. Augmentative and Alternative Communication (AAC) is a strategy to deal with such deficiencies. AAC exploits more than one communication channel to send messages. In this paper we develop a collaborative system that uses AAC in tablets to support the dialog of these people. This research uses Design Science Research, Participatory Design and the test case of Nielsen to evaluate the solution. The results show that the system allows to accomplish the communication and it can be used in classrooms to improve the educative ways of people with intellectual disability.

Index Terms—Augmentative and Alternative Communication (AAC), Collaborative Systems; Intellectual Disability, Mobile Devices.

I. INTRODUÇÃO

A comunicação é uma das principais atividades de interação realizadas no cotidiano. Por meio dela ocorrem diversas relações em uma sociedade [1], tais como: solicitar informações; responder a uma mensagem recebida; passar um determinado conhecimento como: experiência, crenças, dogmas e cultura. Esses

conhecimentos podem ser utilizados como meio de inserção do indivíduo no mundo, onde este atuará em conjunto com a sociedade criando um novo discurso e imprimindo os aspectos de sua relação comunicativa única, contribuindo para história daquela sociedade [2].

Porém, a comunicação não ocorre de forma igual para todas as pessoas. Algumas delas podem apresentar dificuldade de comunicação, de tal forma que essa dificuldade pode impedi-las de se comunicarem com a sociedade. Nesses casos, não há uma solução única para fazer com que a comunicação ocorra [3]. Dentre as pessoas com alguma deficiência na comunicação, pode-se citar pessoas com Deficiência Intelectual (DI), Síndrome de Down, Autismo, entre outros. As deficiências citadas normalmente estão acompanhadas de outras dificuldades, tais como: problemas cognitivos, memória verbal pobre, dificuldade de aprendizado e comportamento [4].

Como forma de contornar ou amenizar os problemas de comunicação, existem algumas estratégias, como: o uso de libras, intérpretes ou a Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA). A CAA é uma forma de comunicação destinada a pessoas sem fala ou escrita funcional, ou em defasagem na sua habilidade de falar ou escrever [5]. Essa forma de comunicação não se restringe a apenas um canal de comunicação [6], ela permite a combinação de outros tipos de comunicação como expressões faciais, expressões corporais, o uso de gestos, sons, imagens, textos, entre outras [7], e ainda pode trabalhar em conjunto com dispositivos de alta tecnologia e Sistemas Colaborativos.

Dentre os dispositivos de alta tecnologia estão o computador, vocalizadores e os dispositivos móveis (como *smartphones* e *tablets*). Os dispositivos móveis são considerados intuitivos, com potencial para reduzir o tempo de aprendizado do software, boa capacidade de oferecer oportunidades para melhorar habilidades de comunicação [8], serem portáteis, causar menos distração durante seu uso [9] e terem potencial para uso pedagógico [10].

Neste trabalho é utilizado o Design Participativo (DP) em conjunto com o Design Science Research (DSR) para desenvolvimento de um sistema colaborativo que permita o uso da CAA por pessoas com DI. O DP caracteriza-se por incluir profissionais de uma determinada área e usuários finais, durante toda a etapa de desenvolvimento do projeto, sendo uma forma de design mais inclusiva. Dessa forma, o DP considera os usuários finais como membros ativos, fornecendo contribuições e considerações importantes para o desenvolvimento do projeto, e conseqüentemente um

A. Carniel é mestre em Computação Aplicada pela Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). E-mail: andrei.carniel@gmail.com.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7758-9245>

C. D. M. Berkenbrock é professora do departamento de computação da Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). E-mail: carla.berkenbrock@udesc.br.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9854-4046>

G. R. Berkenbrock é professor da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). E-mail: gian.rb@ufsc.br.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8071-1723>

S. E. da Costa é mestranda em Computação Aplicada pela Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC). E-mail: simoneerbsdacosta@gmail.com.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8671-8870>

A. F. M. Cordeiro é professora da Universidade da Região de Joinville (UNIVILLE). E-mail: aliciene_machado@hotmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6778-5285>

resultado melhor. O estudo de caso foi elaborado utilizando a proposta de caso de teste, sugerido por Nielsen [11], sendo delimitados os pontos a serem analisados, local de teste, critério para acerto, tempo para resposta, entre outros.

No trabalho é proposta a estrutura de comunicação “sujeito + ação + opção de ação”. Essa estrutura foi idealizada em conjunto com a terapeuta ocupacional e fonoaudióloga de um centro de referência para habilitação e reabilitação de pessoas com Deficiência Intelectual. A estrutura busca uma comunicação semelhante à utilizada no dia a dia, por pessoas que não possuem problemas de comunicação.

Desta forma, no trabalho é desenvolvida e analisada uma ferramenta de comunicação para *tablets*, seguindo a estrutura proposta de frase para comunicação. O objetivo é identificar se a comunicação proposta apoia o diálogo do dia a dia de pessoas com DI e problemas de comunicação, bem como identificar se a ferramenta possui potencial de ensino do significado das imagens.

O trabalho foi aprovado pelo Programa de Qualificação e Estruturação da Gestão do Trabalho e da Educação do Sus (ProgeSUS), de acordo com o ofício nº 027/2016/SMS/GAB/NARAS/ProgeSUS.

II. TRABALHOS CORRELATOS

Artoni et al. [12] apresentam um trabalho para educação de 7 crianças com Transtorno do Espectro Autista (TEA), e com dificuldades severas de aprendizagem, habilidades de socialização e comunicação. A proposta utiliza meios tecnológicos para criar a interação entre tutor e a criança, para a realização de tarefas, e com o mínimo de intervenção. O trabalho obteve resultados positivos ao promover habilidades sociais e relacionais.

Chan [13] propõe o uso de CAA em conjunto com dispositivos móveis e computação em nuvem, a fim de promover a inclusão social. O projeto foi utilizado em sala de aula no ensino de crianças com TEA. O aluno digita a mensagem em um dispositivo móvel. A mensagem é interpretada e transcrita em uma frase por um servidor, e por fim, enviada ao dispositivo móvel de destino. Como resultados, o trabalho tem potencial para encorajar discussões e ser usado no ensino, porém, é necessário constante gerenciamento e adaptação da linguagem.

Kagohara et al. [14] realizam a avaliação do ensino de dois adolescentes com autismo por meio de *tablet* para gerar voz. No trabalho foram realizadas uma série de requisições para que os usuários respondessem utilizando o software, e com o mínimo de intervenção. É identificado pelo autor que o trabalho tem potencial para atividades educacionais comuns.

Van Der Meer et al. [15] comparam a preferência e velocidade de aquisição de conhecimento, do uso manual da CAA comparado com o seu uso em *tablets*. O estudo foi realizado com 4 crianças com deficiência intelectual ou com Transtorno do Espectro Autista. O experimento foi realizado na sala de aula de educação especial, onde três dos participantes preferiram dispositivos eletrônicos e um preferiu o uso manual da CAA. Esse estudo sugere que pessoas com deficiência de desenvolvimento tem uma preferência por dispositivos eletrônicos.

Os trabalhos de Artoni et al. [12] e de Van Der Meer et al. [15] se relacionam com o presente trabalho por usar dispositivos móveis como meio de interação eletrônica e ensino a crianças com DI, sem desconsiderar a relação

interpessoal. Já o trabalho de Chan [13] também usa a CAA e dispositivos móveis para comunicação e inclusão de pessoas com deficiência. Assim como Kagohara et al. [14] o presente trabalho usa *tablets* para geração de voz para realizar a comunicação, e possui potencial para uso na educação.

Este trabalho se diferencia dos demais por utilizar a colaboração entre dois sistemas (software desktop para gerenciar imagens e aplicativo de smartphone) para realizar a alteração das imagens de comunicação conforme a necessidade. Adicionalmente é utilizado o Design Participativo objetivando maior interação do usuário durante o processo de desenvolvimento, a fim de obter um entendimento mais claro das necessidades e resultados.

III. COMUNICAÇÃO

A comunicação existe desde os primórdios da sociedade, e geralmente ocorre na forma de escrita, fala ou gestos. Por meio da comunicação o ser humano tornou possível o convívio social, relações comerciais e afetivas [16]. A comunicação é o resultado de uma ação conjunta não linear, desempenhada por todos os indivíduos em uma sociedade [2]. Cada pessoa possui sua própria identidade comunicativa e, por meio da convivência e diálogo, ela adiciona sua identidade na sociedade. Dessa forma, contribui para gerar uma nova identidade comunicativa e coletiva, a qual será absorvida e modificada pelas próximas gerações, criando assim um ciclo. “Tudo o que existe no universo depende fundamentalmente das relações que se estabelecem. Assim, o tecido que envolve o indivíduo e o insere no mundo é a narrativa” [2].

A comunicação é a forma das pessoas se expressarem e interagirem na sociedade. Saber se comunicar bem não é apenas transmitir com êxito a informação, mas também saber se ela foi compreendida pelo receptor. Comunicação é a troca de entendimento que vai além das palavras; são consideradas as emoções, a situação em que fazemos a tentativa de tornar comum os conhecimentos, as ideias, as instruções, ou qualquer outra mensagem, seja ela verbal, escrita ou corporal [16].

A própria existência do ser humano se dá com base nas narrativas de inúmeros outros seres humanos, por meio das quais eram explicados fenômenos, cotidiano, experiências de vida, entre outras, as quais permitiram o homem compreender e evoluir. Desde os tempos mais antigos, a comunicação é a principal forma de transmissão de conhecimento entre as gerações, sendo que a narrativa tem grande contribuição [2].

Os sistemas de comunicação abrem novos horizontes, trazem outras possibilidades na forma de escrever, interagir, de se relacionar, conhecer pessoas, trocar informações, aprender, de se fazer presente na vida das pessoas e se comunicar. A comunicação pode ser adaptada na educação dada à existência, no processo comunicativo, do emissor e do receptor, e para que se estabeleça a comunicação, é preciso a vontade ou desejo de dialogar, isso é, comunicar [17]. Os sistemas de comunicação viabilizam outras possibilidades das pessoas se comunicarem [18].

Comunicação não vem antes da educação; só através da educação o ser humano pode trabalhar de forma cooperativa na construção da cultura de uma sociedade. Para tal, primeiro o ser humano precisa ter a capacidade de desenvolver símbolos, para que sua voz possa ser ouvida, para que exista uma comunicação. Mas o inverso também é

verdadeiro, a educação só faz sentido se houver comunicação, se houver entendimento, ações a partir da informação transmitida. “A comunicação constitui, assim a ferramenta mais importante que os professores têm a sua disposição para desempenhar as suas funções de educadores e transmissores de conteúdos” [19].

Para que exista relação entre comunicação e educação, é necessário haver um diálogo. E para que exista um diálogo é necessária a troca de informações entre o emissor e o receptor. Para uma pessoa, uma instituição ou uma nação obterem sucesso é necessário que exista uma comunicação eficaz e eficiente, apoiando e flexibilizando as comunicações. Além disto, a troca de informações deve ser realizada de forma simples [16].

A pessoa com deficiência de comunicação, independente de faixa etária, ainda que com esforço e tentativas sucessivas nem sempre está apta a se comunicar com o meio. A falta de compreensão da comunicação, além de prejudicar o convívio social, pode gerar sentimentos como angústia e agressividade. Uma vez que a pessoa sente a necessidade de se comunicar e não consegue. Ainda, a comunicação é essencial para o desenvolvimento social e aprendizado escolar de uma pessoa [20].

A. Tecnologias de Informação e Comunicação - TIC

Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) é definida como o conjunto de recursos tecnológicos utilizados de forma integrada para facilitar o contato entre emissor e receptor. A TIC é utilizada na indústria, comércio e educação com a finalidade de explorar a capacidade, simular, vivenciar ou praticar situações, e até mesmo sugerir conjecturas abstratas, as quais são essenciais para o entendimento de um conhecimento. A TIC visa propiciar conteúdo de qualidade, apoiada em uma linguagem dinâmica e interativa [21].

A novidade não está em criar um novo sistema de comunicação, e sim em modificar a forma de como usá-lo. As TICs permitem criar ambientes virtuais para integrar ao sistema semiótico, ampliar o compartilhamento de informações, e reduzir o tempo [22].

Para as pessoas que dominam as TICs, tarefas como compartilhar informações, imagens e sons com pessoas, são atividades simples. A mudança no processo de comunicação e produção de conhecimento gera transformações na consciência individual e percepção do mundo. Com as TICs tem-se a ampliação da fronteira de tecnologia da comunicação, facilitando a comunicação ao mesmo tempo que adiciona o desafio de lidar com uma nova abordagem, para trabalhar com o novo volume de conhecimento [23].

B. Métodos de Comunicação Pictográficos

O sistema de comunicação Bliss começou a ser utilizado na década de 70. Ele foi o método pioneiro de comunicação pictográfico. O Bliss funciona de forma lógica, se apoiando em elementos gráficos que são recombinados para criar uma nova gama de sentidos. O Bliss pressupõe que o usuário tenha uma capacidade de abstração bem desenvolvida [24].

Embora o primeiro tipo de CAA implementado no Brasil tenha sido o Bliss, o *Picture Communication System* (PCS) é o mais utilizado. O PCS é formado basicamente por substantivos, pronomes, verbos e adjetivos, e suas figuras possuem natureza figurativa, ou seja, o desenho possui grande similaridade com seu significado e aspecto cultural,

facilitando seu entendimento. Crianças pequenas conseguem assimilar os significados dos símbolos com maior facilidade, quando comparadas com o Bliss. Ressalta-se que durante a utilização do PCS, pode-se alterar as figuras de acordo com a necessidade do usuário [25].

O método *Picture Exchange Communication* (PEC) é semelhante ao PCS. Ele utiliza imagens com o fundo preto e desenho branco, possuindo um bom contraste e visualização. O objetivo deste sistema é ensinar o usuário a realizar requisições, a fim de que ele troque a figura pelo objeto desejado ou posicione as imagens de forma a gerar uma frase [24], [26].

C. Deficiência Intelectual

Deficiência Intelectual (DI) não é uma diferença qualquer que possa ser incorporada na escola sem a compreensão adequada, mas também não deve ser compreendida como algo estigmatizante ou segregador [27]. A definição de DI está há séculos inserida na sociedade, muitas vezes representada na forma de demência, comprometimento permanente da racionalidade e do controle comportamental. Possivelmente esta definição seja uma das principais mantenedoras do preconceito contra pessoas com DI, ainda verificado na sociedade moderna [28].

Deficiência Mental ou Deficiência Intelectual é caracterizada por uma redução de compreensão de informações novas ou complexas, e na capacidade de aplicar esse conhecimento. Inicia-se antes da idade adulta e se prolonga pelo resto da vida. Pessoas com essa deficiência caracterizam-se por possuir um QI menor que 70 pontos, e ela afeta de 2% a 3% da população [29]. O modelo proposto pela *American Association on Mental Retardation* (AAMR), define retardo mental como uma limitação significativa no funcionamento intelectual e no comportamento adaptativo, manifestado nas habilidades práticas, sociais e conceituais, o qual foi originado antes dos 18 anos de idade [28].

IV. DESENVOLVIMENTO DA FERRAMENTA

Para o desenvolvimento da pesquisa é utilizada a metodologia *Design Science Research* (DSR) em conjunto com o Design Participativo (DP). Neste trabalho foram desenvolvidos dois softwares: um para *tablet* e outro para *desktop*. O software para *tablet* não apresenta qualquer configuração e é idealizado para o uso da pessoa com DI que possui problemas de comunicação. No software para *desktop* é realizado o gerenciamento do software do *tablet*.

A. Design Science Research (DSR)

O DSR contribui para melhorar uma teoria ou construir uma nova, por meio de uma série de inovações ou análises de artefatos, para gerar e documentar conhecimento em uma determinada área. É uma metodologia voltada para o conhecimento em como se chegou a uma determinada solução. Ele propõe a utilização de 3 ciclos: (i) a relevância do problema, que identifica e delimita o ambiente de pesquisa, necessidades e oportunidades; (ii) o ciclo de design, que permite realizar a construção de teorias e artefatos, e testes; (iii) e o ciclo do rigor, que detalha formas de avaliação e resultados. [30].

O DSR indica que devem ser elaborados ciclos de design até que determinados resultados sejam obtidos. Essa característica facilita o desenvolvimento de trabalhos que possuem áreas multidisciplinares, uma vez que é possível

realizar diversos ciclos e em diferentes áreas, estabelecer uma ligação, documentar o resultado por ciclos e o resultado final do projeto. O DSR por padrão permite a utilização de outras metodologias, como o realizado neste trabalho com a utilização do Design Participativo.

B. Design Participativo (DP)

O Design Participativo (DP) é uma metodologia que se caracteriza pela participação ativa dos usuários no processo de desenvolvimento do software. O DP foi usado durante o ciclo de design do DSR, dentre os métodos do DP, foi utilizado o método de Workshop em todos os ciclos de design do DSR, para acompanhar o desenvolvimento e desempenho do aplicativo; e foram utilizados protótipos de alta fidelidade no terceiro ciclo.

C. Ferramenta para Dispositivos Móveis

O software para *tablet* foi desenvolvido para a *Application Programming Interface* (API) 19, versão 4.4 do sistema Android ou superior. A escolha dessa API deu-se ao fato dela abranger aproximadamente 80% dos dispositivos Android, segundo dados de agosto de 2016 [31]. O software *desktop* foi desenvolvido na linguagem Java, utilizando-se da semelhança e compatibilidade das duas linguagens.

O sistema para dispositivos móveis é ausente de configurações. Seu foco é voltado somente para a utilização, apresentando os componentes de tela com as funções necessárias para utilizar a CAA.

O software apresentado na **Fig. 1** possui 5 funcionalidades: (1) campo retangular onde são exibidas as imagens escolhidas para comunicação, (2) um botão para apagar as imagens selecionadas, (3) um botão para ouvir a mensagem, (4) uma área de tela com imagens de CAA para selecionar e a (5) funcionalidade “Não Sei”. A opção “Não Sei” foi idealizada para quando a opção de comunicação desejada pelo usuário não estiver disponível.

As telas foram construídas para serem semelhantes e reduzirem a carga de aprendizado, alterando somente o conjunto de imagens selecionadas e imagens de CAA (respectivamente as funcionalidades 1 e 4 da Fig. 1). O projeto foi desenvolvido para ter uma comunicação em 3 partes, sendo: o sujeito, ação e opção de ação. A primeira tela do software exibe os sujeitos disponíveis, os quais podem ser primeira, segunda ou terceira pessoa.

Cada sujeito possui um conjunto de ações específicas. Após o usuário selecionar uma das opções anteriores, ele deve escolher à ação correspondente. Após escolher a ação desejada, são exibidas as opções para aquela ação. A troca de imagens de sujeito, ação e opção de ação é realizada

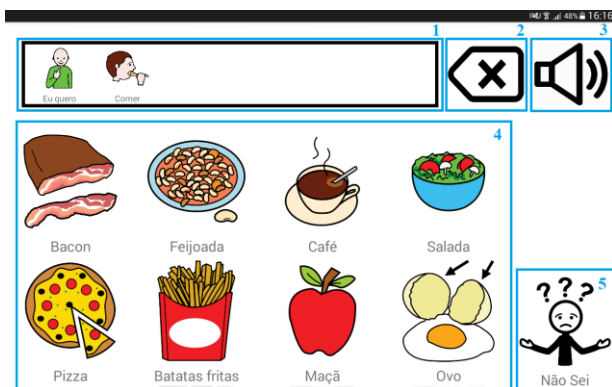


Fig. 1. Software de CAA para tablet.

automaticamente pelo software, por meio de seleção de figura ou clique do botão apagar.

Para voltar à tela de seleção de sujeitos (primeira tela), o paciente deve selecionar a opção para apagar a mensagem, e automaticamente o software irá retroceder a respectiva tela anterior. Ainda a partir desta categoria é exibida uma miniatura da opção escolhida anteriormente.

Outra funcionalidade do sistema é que a cada imagem clicada, o sintetizador reproduz o texto abaixo da imagem. Assim, a frase montada pode ser ouvida quando a opção de reprodução for selecionada.

D. Ferramenta de Gerenciamento Desktop

Para controlar as imagens a serem exibidas no *tablet*, foi desenvolvido um sistema para *desktop*. O objetivo deste sistema é cadastrar, alterar e organizar as imagens e legendas, bem como sua ordem; além de selecionar o tamanho que é exibido ao usuário (imagens pequenas, médias ou grandes). A tela do software de gerenciamento é apresentada na Fig. 2.

O software permite criar diferentes conjuntos de CAA para cada paciente. Após criado os conjuntos, é possível escolher qual deles será sincronizada com cada dispositivo móvel disponível naquele momento. Cada sujeito possui um conjunto específico de ações, e cada ação possui um conjunto específico de opções de ações. Nada impede que os conjuntos de ações e opções sejam semelhantes, o software apenas não permite duas imagens com o mesmo nome e no mesmo conjunto (sujeito, ação ou opção de ação).

Após criado um ou mais conjuntos de CAA é possível realizar a sincronia de dados. Para realizar esta etapa, três requisitos precisam ser satisfeitos: (i) computador e dispositivo móvel estarem conectados na mesma rede; (ii) o sistema de comunicação estar executando em primeiro plano no *tablet*; e (iii) aguardar alguns segundos até o software receber o pacote de reconhecimento do dispositivo móvel.

V. ESTUDO DE CASO

Os testes foram realizados no Núcleo de Atendimento ao Paciente Especial (NAIPE), com a presença: do paciente, da terapeuta ocupacional, da fonoaudióloga, da mãe do paciente e dois pesquisadores. O paciente possui Deficiência Intelectual, Paralisia Cerebral, apraxia, dificuldade psicomotora elevada, não é alfabetizado e não consegue se comunicar oralmente. As perguntas realizadas durante os testes foram elaboradas com base nas imagens de CAA disponíveis no *tablet* do paciente. Um dos pesquisadores aplicou as perguntas para o paciente.

Para realizar o estudo de caso, foi elaborado um teste com 10 perguntas a respeito da vida do paciente. As perguntas representavam situações do momento, bem como situações

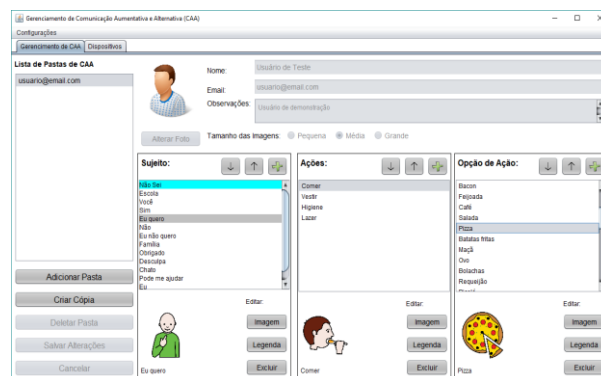


Fig. 2. Software de gerenciamento desktop.

passadas, respeitando as capacidades do usuário, bem como o conjunto de imagens disponíveis no *tablet*, uma vez que o objetivo é analisar a realização de comunicação. O questionário foi respondido pelo paciente e em seguida pela sua mãe, dessa forma foi possível verificar se as respostas estavam corretas. O tempo para resposta do paciente foi de 10 segundos para cada questão, assim como utilizado no trabalho de Artoni et al. [12]. Todo o processo de aplicação das perguntas foi gravado em vídeo e posteriormente analisado.

Para facilitar a aplicação das perguntas, bem como análise dos resultados, a tabela com o caso de teste de Nielsen [11] foi adaptada para este trabalho. O caso de teste pode ser verificado na Tabela I.

O processo de aplicação de perguntas foi realizado na terceira interação com o paciente. A escolha desta data foi por dois fatores: adequar a comunicação do *tablet* a fim de deixar mais parecido com o método previamente utilizado (uma pasta de comunicação por imagens); propiciar o tempo de adaptação do paciente com o *tablet* e com a nova forma de se comunicar.

A. Primeira Interação

Na primeira interação com o paciente foi realizada uma apresentação do software para o paciente. O paciente pode ter um tempo livre para exploração da ferramenta, bem como obter instruções sobre o seu funcionamento. O tempo livre foi necessário para fazer com que o paciente se sentisse seguro com o uso da nova comunicação, e principalmente para fornecer a oportunidade de adaptação ao uso do software e dar a oportunidade de incorporar o software ao seu cotidiano. Atualmente existem muitos modelos e marcas de dispositivos móveis no mercado, e cada um com suas respectivas características de hardware (por exemplo: tamanho de tela, carga de processamento e velocidade de resposta ao toque da tela). Essas características podem alterar a forma de funcionamento do software.

O processo de ensino foi realizado após o paciente estar habituado ao uso do software. Neste trabalho, o paciente apresentou um bom desenvolvimento para uso do dispositivo *tablet*, bem como para o uso do software de CAA. Foram necessários 10 minutos para que o paciente entendesse os comandos do software e 30 minutos para ensiná-lo a utilizar a ferramenta (o tempo pode variar para cada pessoa). O primeiro conjunto de imagens estava relacionado com o cotidiano do paciente, contendo imagens para alimentação, higiene, escola, vestuário e respostas básicas (sim, não, desculpa, obrigado, etc). Durante o processo de ensino, o paciente se mostrou muito interessado na utilização do software, por meio da exploração das categorias de imagens. Alguns casos ele não entendeu o que a imagem significava, porém ao reproduzir o som ele respondeu prontamente ao som reproduzido, como no caso do ensino da categoria comida.

Nesta parte, o paciente foi clicando para ouvir os sons, ao mesmo tempo que assimilava a imagem ao seu significado. Durante este período, a terapeuta fez alguns questionamentos e o paciente já conseguia responder. Também notou-se a ansiedade do paciente por utilizar o software, e a vontade dele se apropriar deste, ou seja, pegar para si e tornar algo dele. O comportamento foi visto como uma boa resposta ao uso do software, uma vez que ele se mostrou interessado em adicionar isso a seu dia a dia.

B. Segunda Interação

A segunda interação foi dedicada as atualizações da CAA no *tablet* do paciente, bem como a realização de uma entrevista com a sua mãe para verificar como foi o uso do

TABELA I
CASO DE TESTE

| Pergunta | Resposta |
|---|---|
| 1 - O que você espera atingir? | Analisar a facilidade de uso e aprendizado da CAA com dispositivos móveis. |
| 2 - Onde e quando o teste será realizado? | Naípe, no dia 24/04/2017. |
| 3 - Quanto tempo é esperado para realizar a sessão de teste? | 1 hora, tempo disponibilizado pelo Naípe. |
| 4 - Que suporte computacional será necessário para realizar os testes? | Será necessário um <i>tablet</i> (com aplicativo de CAA), e uma câmera para gravar a sessão. |
| 5 - Qual a necessidade de software para estar pronto para o teste? | Criar a primeira versão da pasta de CAA com imagens iguais ou semelhantes as da pasta PCS do paciente, de forma a ser um conjunto mais próximo do dia a dia. |
| 6 - Qual deve ser o estado do software para iniciar o teste? | Versão da CAA semelhante a pasta PCS utilizada atualmente pelo paciente. |
| 7 - Qual deve ser a carga de sistema/rede e o tempo de reposta? (o software está muito rápido? Muito devagar? Como lidar com isso?) | O sistema deve ser rápido nas respostas para uso no <i>tablet</i> e gerenciador, mas não precisa ser rápido para realizar a atualização. |
| 8 - Como os experimentos irão servir para o teste? | Validação do software de CAA para <i>tablet</i> , verificar a preferência de meio de comunicação, identificar se dispositivos móveis ajudam ou motivam a comunicação. |
| 9 - Quem serão os usuários de testes e como você terá acesso a eles? | Os usuários serão pacientes do Naípe e seu responsável, previamente indicados pela terapeuta e fonoaudióloga conforme o acordo com a parceria firmada. |
| 10 - Quantos usuários de testes serão necessários? | Será necessário: pelo menos uma pessoa com deficiência na comunicação, seguido de seu respectivo responsável. |
| 11 - Quais serão as tarefas do teste será solicitado para os usuários realizar? | Será solicitado ao paciente responder as questões perguntadas usando o <i>tablet</i> com o software de CAA. |
| 12 - Qual critério será utilizado para determinar se o usuário completou as tarefas do teste corretamente? | Respostas apresentadas dentro de um período de 10 segundos, e que forem iguais ou semelhantes ao questionário respondido pelo responsável. |
| 13 - Quais meios de auxílio (manuais, ajuda online, etc...) estarão disponíveis para o usuário durante o teste? | Poderá ser utilizado diálogo e gestos para explicar ao paciente a requisição feita. |
| 14 - Em que medida será permitido ajudar os usuários durante o teste? | Será ser auxiliado uma vez após 10 segundos, caso o paciente não tenha respondido. |
| 15 - Quais dados serão coletados, e como serão analisados? | Será coletado número de tentativas, tempo de resposta e opiniões sobre a comunicação. |
| 16 - Qual será o critério para pronuncia que a interface foi um sucesso? | Se o paciente obtiver uma taxa de acerto mínima de 75% usando o software. |

aplicativo. Com as atualizações foi disponibilizado um novo conjunto de imagens de comunicação. Este segundo conjunto consistiu do primeiro grupo de imagens, porém com a troca de algumas imagens que o paciente não entendeu, e inclusão de novas imagens. Também foi realizada a inclusão da categoria sentimentos.

Durante a entrevista, a mãe relata que o filho utilizou o *tablet* para se comunicar, e inicialmente buscava ele para se comunicar. Porém, como o *tablet* ainda não possuía todas as imagens de comunicação que o paciente estava acostumado, o paciente voltou a optar pela pasta PCS para ser comunicar. A mãe classificou que a comunicação do *tablet* foi boa, inclusive o paciente utilizou o *tablet* para realizar o pedido de um *Milk-shake* em uma sorveteria, e o atendente compreendeu a sua requisição. A mãe relata que o ato do atendente compreender o pedido de forma rápida não havia sido realizado antes com o uso da pasta PCS.

Em questão de eficiência, a pasta PCS foi considerada pela mãe como mais eficiente, devido ao fato dela estar mais completa para o uso no cotidiano do filho. Já em questão de satisfação, o paciente se mostrou mais satisfeito com o *tablet*. O *feedback* sonoro das palavras clicadas facilitou a compreensão do paciente em relação as imagens escolhidas e melhorou a comunicação com as pessoas. Quando questionada sobre o método de preferência para iniciar um projeto de CAA, a mãe classificou o *tablet* como o mais indicado.

Como considerações, a mãe sugeriu que cada sujeito na CAA em dispositivos móveis tivesse acesso a qualquer ação ou agrupamento das imagens por categorias (alimentação, esportes, etc) sem a necessidade de um sujeito. Constatou que faltou a categoria família, bem como que imagens apenas de mãe e pai não são suficientes, também é necessário a foto de cada um e seus respectivos nomes.

C. Terceira Interação

Nesta etapa foram aplicados dois questionários para o paciente, bem como realizada uma nova atualização das imagens. O questionário foi realizado antes da atualização, para que o paciente pudesse responder as perguntas com o método de comunicação que ele já utilizava, uma vez que a atualização causaria mudanças na ordem das imagens.

No primeiro questionário foram realizadas 10 perguntas relacionadas com o cotidiano do paciente, e que ele tinha capacidade de responder com o conjunto de imagens presentes naquele momento no *tablet*. As perguntas foram idealizadas pelo autor e avaliadas pela Fonoaudióloga. Algumas das perguntas sofreram alteração na estrutura, a fim e serem mais objetivas, conforme orientação da fonoaudióloga. A lista de perguntas, bem como a comparação das respostas pode ser verificado na Tabela 2. As respostas foram classificadas como iguais, semelhantes e diferentes, sendo consideradas corretas as perguntas que tiveram respostas iguais ou semelhantes as da mãe.

O paciente conseguiu responder todas as 10 perguntas aplicadas, as perguntas foram feitas ao paciente e as respostas foram confirmadas pela mãe. Como resultados, 6 perguntas foram iguais a respondida pela mãe, 2 semelhantes e 2 diferentes. Algumas questões possuíram resultados diferentes do esperado, sendo: 4, 6, 7 e 10. Na **pergunta 4**, era esperado que o paciente requisitasse papel e caneta para escrever seu nome, porém, primeiro acessou a categoria “Cor” e selecionou a cor preta, após ele voltou e navegou até a categoria “Alfabeto” e clicou nas letras

TABELA II
COMPARAÇÃO DAS RESPOSTAS

| Perguntas | Respostas |
|---|------------|
| 1 - O que você comeu ontem? | Igual |
| 2 - O que você gosta de comer? | Igual |
| 3 - Qual bicho você gosta? | Igual |
| 4 - Você quer escrever seu nome, mostra pra mim. | Semelhante |
| 5 - Quantos anos você tem? | Igual |
| 6 - Qual a cor da sua camiseta? | Diferente |
| 7 - Qual cor você mais gosta? | Semelhante |
| 8 - Como você se sente hoje? | Igual |
| 9 - Qual a primeira letra do seu nome? | Igual |
| 10 - Mostra no <i>tablet</i> quando você está doente. | Diferente |

correspondentes ao nome dele. Embora não fosse o resultado esperado, uma vez que conseguiu escrever seu nome, porém por meios diferentes do esperado. Dessa forma foi considerado uma resposta válida e categorizada como “Semelhante”, e que conseqüentemente respondeu à pergunta 4 e 9. Na **pergunta 5**, o paciente só possuía números de 0 a 10, para indicar que possuía 11 anos o paciente pressionou duas vezes no número 1, a resposta foi considerada correta.

Quanto a **pergunta 6**, o paciente estava com uma camiseta que possuía 3 cores. Inicialmente ele respondeu a pergunta informando o tamanho da camiseta (número 12). Em seguida, ele selecionou 5 cores das quais 2 estavam corretas. A resposta foi considerada errada. Na **pergunta 7**, o paciente utilizou gestos para dizer que não possui cor preferida. Essa resposta foi considerada “Semelhante”. A fonoaudióloga explicou que o paciente é encorajado a não usar a pasta ou *tablet* quando ele consegue se comunicar sozinho. Neste caso, o gesto de negação do paciente foi explícito. A **pergunta 10** o paciente respondeu inicialmente com raiva, e após mostrou o pé o qual estava machucado; embora a dor possa despertar sentimentos negativos, não foi possível definir se o paciente respondeu corretamente esta questão. Dessa forma, a resposta foi considerada incorreta, uma vez que ele não usou o *tablet* para responder e ultrapassou o tempo limite.

Em seguida foi realizado um questionário de satisfação com o paciente a respeito da comunicação com dispositivos móveis. O paciente respondeu que gostou de usar o *tablet*, o qual, segundo ele é sua preferência de uso. Quando questionado sobre qual meio de comunicação ele achou mais fácil (*tablet* ou pasta PCS), o paciente não conseguiu responder a pergunta. Por fim, foi realizada atualização do conjunto de imagens no *tablet*, a fim de aumentar o vocabulário disponível, incluindo categorias como animais, cores, alfabeto e números, esportes, estações do ano, datas importantes, informações de família, entre outras.

VI. DISCUSSÃO

O uso do som reforça a teoria de que nós utilizamos principalmente a comunicação oral, como o principal entendimento e meio de comunicação. Porém, uma das questões levantadas foi o volume do *tablet*. Ele pode não ser audível em ambientes públicos ou como muito barulho, o que pode prejudicar a comunicação. Algumas vezes as imagens não reproduziam os sons, foi identificado que nestes casos específicos esse fato ocorreu devido a forma

que o paciente tocava na tela. O problema foi resolvido com a prática do paciente com o *tablet*. É destacado a necessidade do paciente ter conhecimento das características da tecnologia (como a sensibilidade ao toque e tempo de resposta *touchscreen*), ou seja, propiciar o tempo para o paciente se adaptar a tecnologia.

Durante o período de aprendizagem é destacado o papel do mediador, sendo este um responsável ou profissional. O mediador tem o papel de ensinar o paciente o significado das imagens e uso do software; atuar como um constante motivador para que o paciente exercite sua comunicação; bem como identificar as necessidades de comunicação e ajudar com sugestões de personalização.

Para reduzir o tempo de aprendizagem, foi utilizado as imagens da pasta de PCS do paciente. Ainda que algumas destas imagens não estavam disponíveis em boa qualidade, o paciente não demonstrou problemas em identificar e utilizar elas. A mãe destaca que o paciente possui facilidade em aprender por meio de imagens, porém ao utilizar um determinado conjunto de imagens por um determinado tempo, o paciente acabou se apropriando delas e incorporando no seu próprio vocabulário, dessa forma, não podendo substituídas.

A. Software para Tablet

O software para *tablet* foi avaliado pela terapeuta ocupacional e fonoaudióloga, alguns pontos positivos e negativos foram destacados. Como **ponto positivo**: simplicidade da tela; e o segundo foi a presença do botão para reproduzir o som da comunicação. Como **pontos negativos** foram destacados 2: o primeiro é que o paciente raramente utiliza a opção “Eu”, e sim uma opção “Eu Quero”; o segundo ponto é que a opção “Eu” normalmente possui como representação uma foto da pessoa que está utilizando a CAA.

De acordo com as profissionais (terapeuta e fonoaudióloga), a reprodução de som é uma etapa muito importante para compreender e aprender a comunicação. Além do som estar diretamente ligado a comunicação oral, a qual é o método de comunicação mais utilizado na sociedade, ela tem papel de reforço para assimilar imagens ao significado, e a forma de escrita. As profissionais também utilizaram uma expressão a ser levada em consideração no software “...menos significa mais.”, essa frase foi utilizada para exemplificar o contexto de uso do *tablet*. É ressaltado que as telas devem possuir o mínimo de componentes de tela possíveis, e que todos tenham um uso em uma comunicação. Se uma opção vai ser utilizada apenas em alguns casos, ou não há garantia que todas as pessoas irão utilizar, é recomendado não adicionar ao software, uma vez que o elemento pode causar a distração ou até mesmo atrapalhar a comunicação.

Também é destacado a organização das imagens, envolvendo os conceitos de separação em categorias e posição na tela. As profissionais destacam a importância da separação das imagens em categorias, onde ações que o paciente tem autonomia para desempenhar sozinho devem estar ligadas categoria do sujeito de primeira pessoa; já as ações que precisa de ajuda realizar devem estar ligadas a sujeitos de segunda e terceira pessoa. Quanto a posição na tela, deve-se alterar o mínimo possível as imagens de posição, favorecendo que o paciente possa decorar a ordem e organização das telas.

VII. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve por objetivo analisar se o uso de CAA em *tablets* apoiavam a comunicação e aprendizado das imagens, em diversas situações. Para isso foram desenvolvidos 2 softwares, um para comunicação e outro para gerenciamento da comunicação. E por fim realizado um teste com 10 perguntas para que o paciente respondesse com o *tablet*.

Após a aplicação do teste, o paciente teve uma taxa de acerto de 80%, ou seja, em 8 das 10 perguntas ele obteve uma resposta igual ou semelhante as respostas dadas pela mãe. Durante o período de testes foi constatado que o aplicativo facilitou a comunicação, porém, para isso ocorresse foi necessário ter um conjunto de imagens prévias que atendam a determinada situação de comunicação, ou imagens que se adaptem a diversas situações. O *feedback* sonoro ao clicar nas imagens, facilitou o paciente a fixar a imagem ao seu significado, ao mesmo tempo que o paciente errava na escolha de categoria, ele compreendia e recomeçava os passos para escolher as imagens desejadas. Este ponto foi considerado importante, por propiciar que o paciente aprendesse e memorizasse as imagens.

Também foi identificado que o software pode ajudar na comunicação no ambiente de casa, do Naípe, bem como em outros locais. Ressaltasse que para isso é necessário ter um conjunto de imagens específico para aquele ambiente, ou um conjunto de imagens que possa ser utilizada em diversos ambientes, como por exemplo, em uma sala de aula.

AGRADECIMENTOS

Os autores gostariam de agradecer à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Estado de Santa Catarina (FAPESC), pela bolsa de estudos. Agradecimento ao Núcleo de Assistência Integral ao Paciente Especial (Naípe), e as profissionais do instituto: Tatiane Dominoni Rodrigues (Fonoaudióloga) e Luciana Correa (Terapeuta Ocupacional).

REFERÊNCIAS

- [1] D. McQuail, C. de Jesus, and C. Ponte, *Teoria da comunicação de massas*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2003.W.-K. Chen, *Linear Networks and Systems* (Book style). Belmont, CA: Wadsworth, 1993, pp. 123–135.
- [2] E. Goncalves and M. Santos, “Um novo ambiente para as produções narrativas: a influência dos sujeitos em (re) ação,” *Palavra Clave*, vol. 19, no. 2, 2015.
- [3] R. V. V. Tomaz, T. L. Rosa, D. B. Van, and D. G. Melo, “Políticas públicas de saúde para deficientes intelectuais no brasil: uma revisão integrativa,” *Ciência & Saúde Coletiva*, vol. 21, no. 1, pp. 155–172, 2016.
- [4] T. P. Falcão and S. Price, “Tangibles for students with intellectual disabilities,” *Proceedings of the 11th International Conference on Interaction Design and Children*, pp. 371–374, 2012.
- [5] A. M. Melo, “Acessibilidade e inclusão digital,” in *Livro dos Tutoriais do XIII Simpósio Brasileiro sobre Fatores Humanos em Sistemas Computacionais*. Foz do Iguaçu: Sociedade Brasileira de Computação - SBC, 2014, pp. 29–54.
- [6] M. Wheeler, F. Wolf, and R. Kuber, “Supporting augmented and alter-native communication using a low-cost gestural device,” *Proceedings of the 15th International ACM SIGACCESS Conference on Computers and Accessibility*, p. 67, 2013.
- [7] T. Huijbregts and J. R. Wallace, “Talkingtiles: Supporting personalization and customization in an aac app for individuals with aphasia,” *Proceedings of the 2015 International Conference on Interactive Tabletops & Surfaces*, pp. 63–72, 2015.
- [8] K. Still, R. J. May, R. A. Rehfeldt, R. Whelan, and S. Dymond, “Facilitating derived requesting skills with a touchscreen tablet computer for children with autism spectrum disorder,” *Research in Autism Spectrum Disorders*, vol. 19, pp. 44–58, 2015.
- [9] R. Black, A. Waller, R. Turner, and E. Reiter, “Supporting personal narrative for children with complex communication needs,” *ACM Trans. Comput.-Hum. Interact.*, vol. 19, pp. 15:1–15:35, 2012.

- [10] J. B. B. Junior, "Do computador ao tablet: Vantagens pedagógicas na utilização de dispositivos móveis na educação/from computer to tablet: Advantages in the pedagogical use of mobile devices in education," *Revista educaonline*, vol. 6, no. 1, pp. 125–149, 2012.
- [11] J. Nielsen, *Usability engineering*. USA: Elsevier, 1994.
- [12] S. Artoni, S. Pelagatti, M. C. Buzzi, M. Buzzi, and C. Senette, "Technology-enhanced discriminative programs for children with autism," in *Proceedings the 8th International on Pervasive Computing Technologies for Healthcare*. ICST (Institute for Computer Sciences, Social-Informatics and Telecommunications Engineering), 2014, pp. 331–334.
- [13] R. Y.-Y. Chan, "Cloud augmentative and alternative communication for people with complex communication needs," in *Global Communications Conference (GLOBECOM)*, 2014 IEEE. IEEE, 2014, pp. 2727–2732.
- [14] D. M. Kagohara, L. van der Meer, D. Achmadi, V. A. Green, M. F. O'Reilly, G. E. Lancioni, D. Sutherland, R. Lang, P. B. Marschik, and J. Sigafos, "Teaching picture naming to two adolescents with autism spectrum disorders using systematic instruction and speech-generating devices," *Research in Autism Spectrum Disorders*, vol. 6, no. 3, pp.1224–1233, 2012.
- [15] L. van der Meer, D. Kagohara, D. Achmadi, M. F. O'Reilly, G. E. Lancioni, D. Sutherland, and J. Sigafos, "Speech-generating devices versus manual signing for children with developmental disabilities," *Research in Developmental Disabilities*, vol. 33, no. 5, pp. 1658–1669, 2012.
- [16] A. S. Rosa, "Comunicação: a ferramenta do profissional," *Revista do Núcleo Interdisciplinar de Pesquisa e Extensão do UNIPAM*, no. 6, pp.141–155, 2009.
- [17] D. McQuail and S. Windahl, *Communication models for the study of mass communications*. London and New York: Routledge, 2015.
- [18] M. Pimentel, M. A. Gerosa, and H. Fuks, "Capítulo 5 - sistemas de comunicação para colaboração," in *Sistemas Colaborativos*, M. Pimentel and H. Fuks, Eds. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda., 2012, pp.65 – 93.
- [19] M. J. V. Freixo, *Teorias e modelos de comunicação*. Brasil: Instituto Piaget, 2006.
- [20] T. Desai, K. Chow, L. Mumford, F. Hotze, and T. Chau, "Implementing an ipad-based alternative communication device for a student with cerebral palsy and autism in the classroom via an access technology delivery protocol," *Computers & Education*, vol. 79, pp. 148–158, 2014.
- [21] A. D. A. Carvalho and M. H. S. de Carvalho, "O uso do laboratório escolar de informática (lei) e das tecnologias da informação e comunicação (tics) no cotidiano escolar: o caso do 1º ano da escola de ensino médio monsenhor aguiar em tanguá-ce," *Revista EDaPECI*, vol. 14, no. 3, pp. 629–641, 2014.
- [22] C. Coll and C. Monereo, *Psicologia da Educação Virtual: Aprender e ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação*. Porto Alegre, RS, BRA: Artmed Editora, 2010.
- [23] M. C. V. d. Silva, "Tecnologias de informação e comunicação," Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2011.
- [24] L. Reily, *Escola inclusiva: linguagem e mediação*. Campinas: Papyrus, 2004.
- [25] D. Deliberato, "Seleção, adequação e implementação de recursos alternativos e/ou suplementares de comunicação," *Núcleo de ensino*, vol. 1, pp. 505–519, 2005.
- [26] M. H. Charlop-Christy, M. Carpenter, L. Le, L. A. LeBlanc, and K. Kel-let, "Using the picture exchange communication system (pecs) with children with autism: Assessment of pecs acquisition, speech, social-communicative behavior, and problem behavior," *Journal of applied behavior analysis*, vol. 35, no. 3, pp. 213–231, 2002.
- [27] A. A. S. OLIVEIRA, "Deficiência intelectual: os sentidos da cultura, da história e da escola," in *Referencial sobre Avaliação da Aprendizagem na área da Deficiência Intelectual*. São Paulo: Páginas e Letras, 2012, pp. 15–22.
- [28] E. N. S. d. Carvalho and D. M. M. d. A. Maciel, "Nova concepção de deficiência mental segundo a american association on mental retardation-aamr: sistema 2002," *Temas em Psicologia*, vol. 11, no. 2, pp. 147–156, 2003.
- [29] B. F. d. Reis, "Análise cromossômica por microarray em pacientes com deficiência intelectual associada à obesidade," Mestrado, Universidade Brasília, Brasília, 2016.
- [30] A. R. Hevner, "A Three Cycle View of Design Science Research," *Scandinavian Journal of Information Systems*, vol. 19, no. 2, pp. 87–92, 2007.
- [31] A. Developer. (2016, Dezembro 20). Versões da plataforma [Online]. Disponível: <https://developer.android.com/distribute/googleplay/developer-console.html#app-stats>



Andrei Carniel possui mestrado em Computação Aplicada pelo Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC (2017), Especialista em Programação Java pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR (2012) e graduação em Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistema pela Universidade

Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR (2010). Atua como desenvolvedor mobile Android. Seu foco está nas pesquisas de sistemas colaborativos, dispositivos móveis e sistemas de comunicação voltado para pessoas com deficiência de comunicação de forma a apoiar o diálogo e seu desenvolvimento.



Carla Diacui Medeiros Berkenbrock é professora da Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC. Possui doutorado em Engenharia Eletrônica e Computação pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica - ITA (2009), mestrado em Ciências da Computação pela Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC (2005), e graduação em Bacharelado em Ciência da Computação pela Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC (2002). Suas áreas de interesse incluem sistemas colaborativos e tecnologia assistiva. É coordenadora do laboratório de pesquisa Collaborative Research Laboratory (<https://www.udesc.br/cct/colabora>).



Gian Ricardo Berkenbrock concluiu a graduação de Bacharelado em Ciência da Computação pela Universidade do Estado de Santa Catarina (2002), mestrado em Ciências da Computação pela Universidade Federal de Santa Catarina (2005) e doutorado em Engenharia Eletrônica e Computação pelo Instituto Tecnológico de Aeronáutica (2010). Atualmente é professor adjunto da Universidade Federal de Santa Catarina, lotado no Campus de Joinville. Leciona no curso de Engenharia Mecatrônica. Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Simulação de Sistemas, atuando principalmente nos temas: Simulação discreta e distribuída, Modelagem de sistemas, Engenharia de Software, Sistemas

Embarcados (Redes de sensores sem fio, Internet das Coisas) e Verificação de Software.



Simone Erbs da Costa é Instrutora Senior GeneXus e orientadora de trabalhos de conclusão de curso de Bacharel em Ciências da Computação e Bacharel em Sistemas de Informação da Universidade Regional de Blumenau. Possui mestrado em Computação Aplicada na Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC (2018); Especialização em Educação a Distância: Gestão e Tutoria – GET (2018) na Uniasselvi; Curso de curta duração em Agile Testing: Como funciona na Prática (2014); Curso de curta duração de Gerenciamento de Projeto na Fundação Getúlio Vargas – FGV (2006), Rio De Janeiro, Brasil.; MBA em E-management - TI aplicada à Nova Economia, na Fundação Getúlio Vargas – FGV (2002); Especialização em TI Aplicada à Gestão de Negócios pela Fundação Universidade Regional de Blumenau – FURB (1999); Graduação em Bacharel em Ciência da Computação pela Fundação Universidade Regional de Blumenau – FURB (1993). Seus ramos de pesquisas são sistemas colaborativos aplicados a domínios, metodologias e ferramentas, teorias e modelos, práticas sociais e colaborativas e aplicativo móvel. Interação Humano Computador. Suas áreas de interesse são Sistemas Colaborativos, Interação Humano Computador, Comunicação, Práticas sociais e inclusivas, Engenharia de Software.



Aliciene Fusca Machado Cordeiro Possui graduação em Psicologia pela Pontifícia Universidade Católica de Campinas (1995), mestrado em Educação (Psicologia da Educação) pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (2001) e doutorado em Educação (Psicologia da Educação) pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (2006). É professora-pesquisadora da Universidade da Região de Joinville - UNIVILLE, atuando no Programa de Pós-Graduação em Educação. Tem experiência na área de Psicologia, com ênfase em Educação, dedicando-se principalmente aos seguintes temas: educação inclusiva, educação especial, deficiência, educação, ensino e aprendizagem.