



Aplicando as heurísticas de Nielsen em dispositivos de comunicação aumentativa e alternativa para autistas.

Applying Nielsen's heuristics in augmentative and alternative communication devices for autistics.

Angela Samways Murta, Natália de Melo Franco e Robson Do Nascimento Fidalgo

heurísticas de Nielsen, tecnologia assistiva, pranchas de comunicação alternativa

Objetivo: Este trabalho apresenta uma aplicação das heurísticas de Nielsen, voltada para o contexto de Pranchas de Comunicação Alternativa (PCA), com foco em usuários autistas, como forma de auxiliar no desenvolvimento de produtos relacionados à esse tipo de usuário. **Método:** Foi através de estudos sobre o universo desses usuários, sobre as heurísticas de Nielsen, e de um estudo das diversas aplicações que estas heurísticas podem ter, em diferentes áreas. **Resultados:** A partir da aplicação das heurísticas no contexto das PCA voltadas para os usuários autistas, tem-se um guia de conceitos que servem para direcionar designers que pretendem criar novas pranchas ou aprimorar pranchas existentes. **Conclusão:** Este estudo permitiu introduzir e mostrar uma aplicação pouco explorada das heurísticas de Nielsen, com o intuito de auxiliar o desenvolvimento de PCA focadas em usuários autistas. Futuramente, pretende-se desenvolver um conjunto de heurísticas para dispositivos *touchscreen* focados em usuários autistas.

Nielsen's heuristics, assistive technology, communication board

Objective: apply Nielsen's Heuristic in Communication Board (CB) context to autistic people. Method: literature review of autism and Nielsen's Heuristics application in different contexts. Results: application of Nielsen's Heuristics in the CB of ASSISTIVE Project as a guideline for design CB for autistic users. Conclusion: we showed an unexplored area by Nielsen's Heuristic. As future work, we intend to develop a set of heuristics for touchscreen devices focused on autistic user

1 Introdução

As Pranchas de Comunicação Alternativa são de grande importância para auxiliar a vida de pessoas com dificuldade de comunicação (autismo, paralisia cerebral, traqueostomia, derrame). Atualmente, essas pranchas são amplamente criadas e utilizadas. Pensando nisso, percebeu-se a necessidade em ter um conjunto de regras, ou heurísticas aplicadas à realidade das Pranchas de Comunicação Alternativa, visando facilitar o desenvolvimento deste tipo de interface. O objetivo deste artigo é aplicar as heurísticas de Nielsen para a realidade das Pranchas de Comunicação Alternativa, com foco em usuários autistas, de modo a auxiliar os designers que se propõem a projetar este tipo de produto, minimizando possíveis erros de interação e de interface.

Na seção seguinte, é apresentado um background teórico, com os principais conceitos utilizados nesta pesquisa. Em seguida, são apresentadas as heurísticas e suas aplicações, dentro do universo aqui estudado. Na sequência, tem-se uma discussão dos principais aspectos elicitados na aplicação das heurísticas. Por fim, são apresentadas as conclusões.

2 Background

Nesta seção, serão apresentados alguns conceitos para uma melhor compreensão deste trabalho.

Transtorno do Espectro Autista

O Transtorno Global do Desenvolvimento (TGD) inclui as pessoas que têm atrasos ou desvios na sua vida social, linguagem e / ou desenvolvimento cognitivo (Spears, 2011). O TGD não é um distúrbio único e contém uma grande quantidade de atrasos entre diferentes capacidades. Nele, inclui-se o Transtorno do Espectro Autista (TEA), que é uma condição neurológica que afeta três áreas principais: interação social, comunicação e comportamento.

O autismo é também definido como "uma deficiência de desenvolvimento que afeta significativamente a comunicação verbal e não-verbal e interação social, geralmente evidente antes dos três anos, e que afeta negativamente o desempenho educacional de uma criança. Outras características muitas vezes associadas com o autismo são o engajamento em atividades repetitivas e movimentos estereotipados, a resistência à mudança de ambiente ou mudança nas rotinas diárias e respostas incomuns em experiências sensoriais" (Kübler-Ross, 2005).

De acordo com Grandin (2002) - Ph.D., exemplo de adulto mais realizado e bem conhecido com autismo no mundo e uma proeminente autora e palestrante sobre o tema do autismo -, muitas pessoas com autismo são pensadores visuais. Eles pensam em forma de imagem, não em linguagem.

Tecnologia Assistiva para a Comunicação Aumentativa e Alternativa

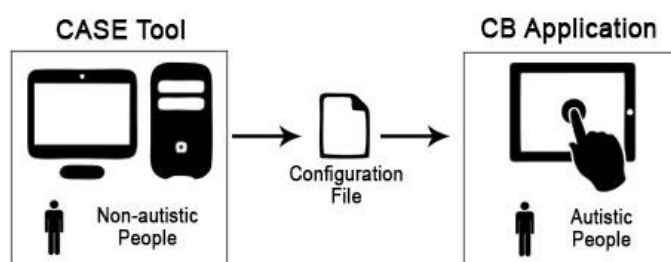
A Tecnologia Assistiva (TA) é uma área de conhecimento com característica interdisciplinar focada em promover a participação das pessoas com deficiência na vida social, buscando autonomia, independência e qualidade de vida. A área de TA dedicada à comunicação é chamada de Comunicação Aumentativa e Alternativa (CAA).

No contexto de CAA, as Pranchas de Comunicação Alternativa (PCA) são valiosos recursos para ajudar as pessoas que têm dificuldades no uso da fala para se comunicar (Baldassarri, 2014; Quintela, 2013), porque eles usam um conjunto de símbolos e legendas para representar objetos, ações, sentimentos, etc.

Projeto ASSISTIVE

O Projeto ASSISTIVE (Franco, 2014) é focado na pesquisa acerca de personalização de vocabulários para PCA. Essa personalização de vocabulário é feita usando a abordagem orientada a modelos (Franco, 2015), e se baseia em dois componentes: 1) uma ferramenta CASE (*Computer-Aided Software Engineering*) para modelagem do vocabulário da PCA; e 2) o aplicativo da PCA (app). A Figura 1 mostra uma visão geral da nossa solução. Os dois módulos se comunicam através de um arquivo de configuração, que é gerado a partir do diagrama modelado na ferramenta CASE. Em outras palavras, esse arquivo de configuração contém todo o vocabulário modelado na ferramenta CASE. Este arquivo serve como uma entrada para a aplicação da PCA.

Figura 1. Visão geral do Projeto ASSISTIVE.



3 Heurísticas

Os designers de experiência do usuário são treinados para aplicar um conjunto de heurísticas ao desenvolver um projeto. As heurísticas mais conhecidas por profissionais de IHC são as de Nielsen (Nielsen, 1995). Elas têm sido aplicadas em diversos contextos, como por exemplo: Interfaces por Gesto no Ar (Gable, 2014), Psicofisiologia do Stress (Moraveji, 2012), Aplicações de Aprendizagem (Alsumait, 2009) e Experiência do Usuário (Arhipainen, 2013).

As heurísticas de Nielsen foram a base para a concepção de nossa interface, que se concentra em um usuário com necessidades específicas: autistas. Para exemplificar a aplicação das heurísticas de Nielsen no contexto da PCA para autistas, vamos utilizar a PCA do Projeto ASSISTIVE, descrita a seguir.

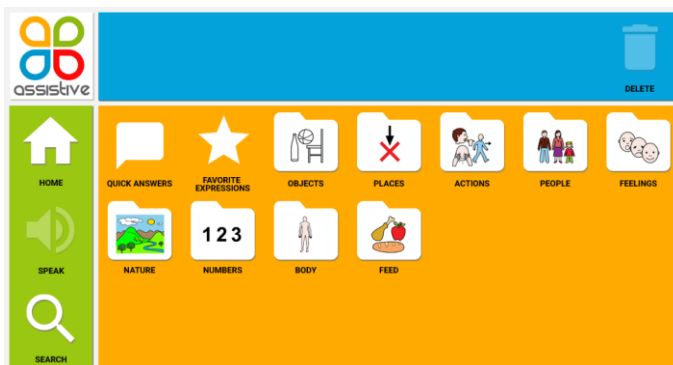
A PCA do Projeto ASSISTIVE é apresentada em formato de grid, com quatro linhas e oito colunas (Figura 2). Na primeira linha, pode-se ver o logotipo ASSISTIVE, seguido do espaço para a construção da frase e, finalmente, o ícone *Delete*. Na primeira coluna, além do logotipo do ASSISTIVE, podemos ver um pequeno menu com três botões: *Home*, *Speak* e *Search*. O resto da interface contém vinte e um espaços que se dedicam a mostrar categorias e elementos. As categorias podem estar associadas com uma pasta que pode conter outras pastas (categorias) e uma série de arquivos (elementos). Ao navegar nas pastas e arquivos, os usuários podem escolher as palavras que irão compor a frase. Como orientação, sugerimos que cada pasta (categoria) tenha apenas uma subpasta (subcategoria), a fim de permitir que os usuários possam encontrar o elemento desejado com poucos toques.

Heurística 1: Visibilidade do status do sistema

'O sistema mantém os usuários sempre informados sobre o que está acontecendo, fornecendo um *feedback* adequado, dentro de um tempo razoável'.

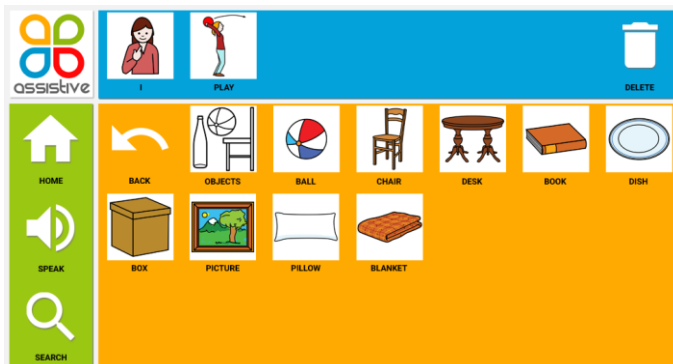
Usuários autistas precisam ver o que está acontecendo com o sistema como se fosse uma imagem. Por isso é muito importante registrar o estado do sistema através da interface. Em interfaces *touchscreen*, o *feedback* deve ocorrer depois de tocar na tela.

Figura 2. Interface da PCA na página inicial, dividida em três áreas principais: 1) Menu - verde; 2) construção de frase - azul; e 3) categorias modeladas, respostas rápidas e expressões favoritas - laranja. Os botões *Speak* e *Delete* estão opacos porque a área de construção da frase está vazia.



Na PCA do Projeto ASSISTIVE, cada toque em um ícone implica na vocalização da palavra correspondente. Se o ícone tocado representa uma categoria, o usuário vai entrar nesta categoria, em seguida, selecionar um elemento para compor a frase. Se o ícone já for um elemento, ele será inserido na parte superior da tela (Figura 3), onde a frase será formada em tempo real, como um *feedback* do sistema, de acordo com a seleção dos ícones.

Figura 3. Construção de frase. A categoria foi previamente selecionada e os botões *Speak* e *Delete* estão disponíveis para uso. Quando um usuário seleciona uma categoria, o botão *Back* aparece, sempre na primeira posição.



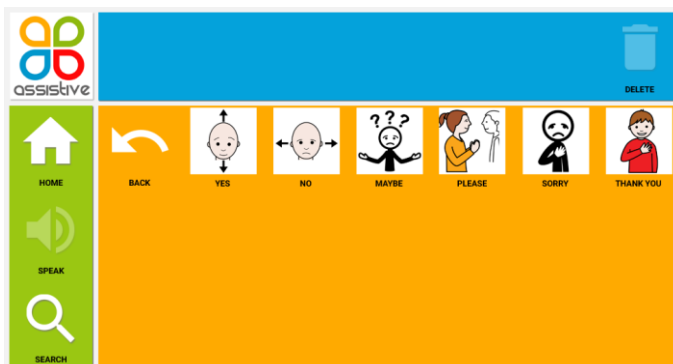
Heurística 2: Compatibilidade do sistema com o mundo real

'O sistema fala a linguagem do usuário utilizando palavras, frases e conceitos familiares a ele, em vez de termos orientados ao sistema'.

Os sistemas devem ser concebidos para se comportar como o mundo real. Metáforas, indicadores visuais e *feedbacks* são vitais em boas interfaces. Os pictogramas devem representar a realidade do usuário e isso pode ser feito através da inserção de elementos do cotidiano como forma de identificação ao usuário.

A Prancha do Projeto ASSISTIVE, além de usar os pictogramas do ARASAAC (Aragon, 2005), permite o uso de outras imagens, como forma de personalização (Figura 4). Ou seja, esse recurso permite o uso de conceitos familiares ao usuário. Além disso, a ferramenta CASE permite modelar o vocabulário da PCA pelo usuário não-autista, que pode especificar uma palavra melhor para definir a realidade do autista.

Figura 4. Categoria Respostas Rápidas, responsável por agilizar a comunicação do usuário.



Heurística 3: Controle do usuário e liberdade

'Fornece maneiras de permitir que os usuários saiam facilmente dos lugares inesperados em que se encontram, utilizando saídas de emergência claramente identificadas'.

Esta heurística mostra que os usuários devem ter a liberdade para explorar o sistema, sem medo de errar ou de efeitos adversos. Designers podem incentivar a operação segura com a implementação de ícones universais como *Back*, *Home* e *Delete*. No caso de pessoas autistas, elas têm mais facilidade para usar dispositivos *touchscreen*, porque elas podem tocar e ver o resultado, ao mesmo tempo (Grandin, 2002), além de serem mais simples, diretos e intuitivos.

Na nossa Prancha, há um menu (Figura 3) com três opções: 1) *Home* - acessa a primeira página do *app*; 2) *Speak* - vocaliza a frase atual; e 3) *Search* - encontra uma palavra

específica no vocabulário. Por padrão, na parte superior da interface, o botão *Delete* é opaco e não selecionável. Isso muda quando existe pelo menos um elemento compondo a frase. Neste caso, o botão *Delete* fica ativado. O mesmo raciocínio ocorre com o botão *Speak*. Esse recurso permite que o usuário saiba que estes botões estão disponíveis apenas na composição frase.

Heurística 4: Consistência e padrões

'Evita fazer com que usuários tenham que pensar se palavras, situações ou ações diferentes significam a mesma coisa'.

Resistência à mudança é uma característica da maioria das pessoas autistas. Portanto, a interface do sistema deve ter um padrão bem definido, com um menu fixo e sem grandes mudanças no layout, como forma de evitar o estresse e estereotípias no usuário. Os usuários autistas tendem a se lembrar de apenas três passos de cada vez (Grandin, 2002). Isso significa que qualquer que seja o objetivo, ele precisa ser alcançado em no máximo três toques.

Na Prancha, existem duas partes fixas no layout (Figura 2): o menu à esquerda e a área de construção da frase na parte superior. A única mudança nessas partes estão associadas à opacidade de botões de exclusão e falar (ver heurística 3). No que diz respeito à seleção de ícone, o caminho para cada elemento será sempre o mesmo, fornecendo consistência de ação para cada tarefa. Além disso, sugere-se, como uma diretriz, que a categoria deve ter no máximo uma subcategoria, garantindo um máximo de três toques para acessar o objetivo.

Heurística 5: Prevenção de erros

'Onde possível, impede a ocorrência de erros'.

Prevenção de erros é uma heurística-chave a se considerar no desenvolvimento de interfaces para usuários autistas. É importante destacar que o sistema deve ser inicialmente avaliados por especialistas para simular o uso de todos os recursos, para o encontro de possíveis erros, antes de ser testado pelo usuário final.

No caso do Projeto ASSISTIVE, a Prancha foi projetada em quatro linhas e oito colunas, como forma de otimizar o espaço na tela. Este número de linhas e colunas foram pensadas para permitir uma melhor utilização deste espaço e oferecerem uma superfície suficientemente grande (em um tablet de 7") para não tocar no ícone vizinho por engano. Para além desta prevenção de erros, há também os testes feitos por especialistas antes de dar a prancha para um autista.

Heurística 6: Reconhecimento em vez de memorização

'Tornar objetos, ações e opções visíveis'.

O principal objetivo desta heurística é facilitar o acesso ao conteúdo por meio do reconhecimento em vez da memorização. Uma vez que muitas pessoas autistas são pensadoras visuais, aqui isso ocorre de forma contrária, a aprendizagem é o resultado da memorização. Se um autista memorizar um conceito ou uma função, mais tarde poderá reconhecê-los.

Como a memória é o ponto mais forte do autista, ele pode seguir um caminho automaticamente após a sua primeira utilização e, mais tarde, a aprendizagem vai ocorrer espontaneamente.

Heurística 7: Flexibilidade e eficiência de uso

'Fornecer aceleradores invisíveis aos usuários inexperientes, os quais, no entanto, permitem aos mais experientes realizar tarefas com mais rapidez'.

Usuários WIMP tendem a mudar do mouse para atalhos de teclado, uma vez que se tornam mais experientes nessa tarefa, e ao precisarem de mais eficiência na utilização. Por outro lado, em dispositivos *touchscreen*, cada toque pode ser considerado um atalho, pois é o caminho mais rápido para executar uma ação.

Na nossa prancha, alguns atalhos podem ser personalizados, permitindo o acesso rápido aos elementos mais utilizados. Esses atalhos são as categorias de respostas rápidas e expressões favoritas (Figura 4). Na primeira, o usuário não-autista vai modelar as palavras mais utilizadas para uma resposta rápida. Na segunda, o usuário autista pode adicionar as frases completas mais usadas, a fim de utilizá-las facilmente. Com esse recurso, é possível vocalizar a frase inteira com um único toque, sem a necessidade de adicionar elemento por elemento.

Heurística 8: Estética e design minimalista

'Evita o uso de informações irrelevantes ou raramente necessárias'.

É importante prestar atenção no design de interfaces para usuários autistas porque isso vai determinar o sucesso ou o fracasso de todo o sistema. O layout deve ser atraente, mas sem excessos, sendo minimalista e evitando a sobrecarga cognitiva.

A interface da prancha do ASSISTIVE é limpa e contém apenas o que é necessário. Neste caso, usamos um fundo colorido com letras pretas para reduzir o contraste (Figura 2). A prancha também usa ícones do Google Material Design (Google, 2015) e pictogramas ARASAAC, com o objetivo de projetar um layout atraente e minimalista.

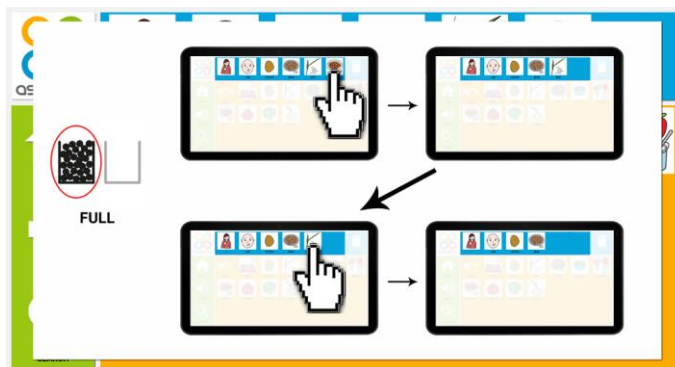
Heurística 9: Ajuda os usuários a reconhecer, diagnosticar e recuperar-se de erros

'Utiliza linguagem simples para descrever a natureza do problema e sugere uma maneira de resolvê-lo'.

Ao se projetar sistemas para pessoas autistas, além de evitar erros, os designers precisam cautela ao mostrar uma mensagem de erro. Uma vez que não faz parte do layout do sistema, os usuários podem ficar assustados, causando distrações que acarretam em mudança de comportamento.

Na prancha do Projeto ASSISTIVE, quando o usuário seleciona mais de seis elementos para compor a frase, uma mensagem de erro em forma de pop-up aparece, com informações que mostram o que está errado e como corrigir o erro. Na Figura 5, tem-se um exemplo de uma forma divertida e não-invasiva de mensagem de erro.

Figura 5. Mensagem de erro, em que a sentença, que cabe seis elementos, já está cheia. Em seguida, o usuário será capaz de eliminar os elementos um a um, vocalizá-lo ou eliminá-lo completamente.



Heurística 10: Ajuda e documentação

'Fornece informações que podem ser facilmente encontradas e ajuda mediante uma série de passos concretos que podem ser facilmente seguidos'.

Como qualquer sistema, a documentação deve estar disponível para seus usuários. No nosso caso, não apenas para os usuários autistas, mas para os não-autistas. A criação de tutoriais interativos deve ser considerada, especialmente para autistas não alfabetizados.

A documentação da nossa prancha consiste em um vídeo tutorial que explica como modelá-la (para usuários não-autistas) e como usá-la (por usuários autistas). Além disso, é dado um manual ilustrado de boas práticas.

4 Discussão

A aplicação das heurísticas de Nielsen para usuários autistas pode orientar os profissionais na concepção e desenvolvimento de novos sistemas e permitir uma melhor compreensão desses usuários. Como pôde ser visto aqui, as heurísticas 2, 3, 4 e 6 são úteis para evitar algum tipo de estereotípiã, muito comum em usuários autistas. Da mesma forma, as heurísticas 5, 9 e 10 estão relacionadas à ajuda e à comunicação de erros, que precisam ser não-invasivos e inofensivos. Por fim, as heurísticas 1, 7 e 8 incidem sobre *feedback*, eficiência e design, ajudando os usuários a realizar tarefas por meio da memorização e do acesso rápido, bem como proporcionando boas práticas em cores, pictogramas e elementos visuais.

A aplicação das heurísticas de Nielsen é muito relevante para a concepção de sistemas para usuários autistas, uma vez que leva em conta aspectos comportamentais e ambientais. No entanto, as pessoas autistas têm uma série de características que precisam ser consideradas, mas que não são totalmente cobertas por estas heurísticas.

5 Conclusão

Ao considerar essas heurísticas e sua aplicação única neste domínio, os designers podem começar a construir uma melhor compreensão de como abordar o design de interfaces de PCA para usuários autistas.

Como trabalhos futuros, estamos desenvolvendo heurísticas específicas para o nosso contexto. Além disso, a prancha do Projeto ASSISTIVE está em fase final de desenvolvimento e, quando pronta, serão validadas as novas heurísticas com profissionais e será realizado um teste de usabilidade da prancha com usuários autistas.

Agradecimento

Esta pesquisa foi apoiada pelo Centro Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Referências

- ALSUMAIT, A. and Al-Osaimi, A. Usability heuristics evaluation for child e-learning applications. iiWAS'2009 - The Eleventh International Conference on Information Integration and Web-based Applications and Services, 14-16 December 2009, Kuala Lumpur, Malaysia, (2009), 425–430.
- ARAGON, G. de. ARASAAC: Portal Aragonês de Comunicação Aumentativa e Alternativa. 2015. <http://www.catedu.es/arasaac/index.php>.
- ARHIPAINEN, L. A Tutorial of Ten User Experience Heuristics. International Conference on Making Sense of Converging Media, Academic MindTrek '13, Tampere, Finland, October 1-4, 2013, (2013), 336.
- BALDASSARRI, S., Rubio, J.M., Azpiroz, M.G., and Cerezo, E. AraBoard: A Multiplatform Alternative and Augmentative Communication Tool. *Procedia Computer Science* 27, 0 (2014), 197–206.
- FRANCO, N.M., Fidalgo, R.N., Silva, E.A., Cavalcante, T.F., and Brito, P.H.S. Modeling Language and CASE Tool for Communication Board Customization. *Proceedings of the IEEE HealthCom 2014*, (2014), 277–282.
- FRANCO, N.M., Medeiros, G.F., Silva, E.A., Murta, A.S., Machado, A.P., and Fidalgo, R.N. A Model-Driven Approach to Customize the Vocabulary of Communication Boards: Towards a more humanization of Health Care. *Proceedings of the 15th World Congress on Health and Biomedical Informatics – MEDINFO*, (2015).
- GABLE, T.M., May, K.R., and Walker, B.N. Applying Popular Usability Heuristics to Gesture Interaction in the Vehicle. *Adjunct Proceedings of the 6th International Conference on*

- Automotive User Interfaces and Interactive Vehicular Applications, Seattle, WA, USA, September 17 - 19, 2014, (2014), 1–7.
- GOOGLE. Material Design. 2015. <http://www.google.com/design/spec/material-design/introduction.html#>.
- GRANDIN, T. Teaching Tips for Children and Adults with Autism. 2002. <http://www.iidc.indiana.edu/?pageId=601>.
- KÜBLER-ROSS, E., Kessler, D., and Shriver, M. On Grief and Grieving: Finding the Meaning of Grief Through the Five Stages of Loss. 2005.
- MORAVEJI, N. and Soesanto, C. Towards stress-less user interfaces: 10 design heuristics based on the psychophysiology of stress. {CHI} Conference on Human Factors in Computing Systems, {CHI} '12, Extended Abstracts Volume, Austin, TX, USA, May 5-10, 2012, ACM (2012), 1643–1648.
- NIELSEN, J. 10 Usability Heuristics for User Interface Design. 1995. <http://www.nngroup.com/articles/ten-usability-heuristics/>.
- QUINTELA, M.A., Correia, S., and Mendes, M. Augmentative and alternative communication: Vox4all® presentation. Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI, (2013).
- SPEARS, C.L. and Turner, V.L. Rising to New Heights of Communication and Learning for Children with Autism: The Definitive Guide to Using Alternative-augmentative Communication, Visual Strategies, and Learning Supports at Home and School, (2011).

Sobre os autores

Angela Samways Murta, Graduada, UFPE, Brazil <asm6@cin.ufpe.br>

Natália de Melo Franco, MsC, UFPE, Brazil <nmf@cin.ufpe.br>

Robson do Nascimento Fidalgo, PhD, UFPE, Brazil <rdnf@cin.ufpe.br>