

Aventura Espacial: Um Jogo S\u00e9rio de Interface Adaptativa para Crian\u00e7as e Jovens com Transtorno do Espectro Autista

Aventura Espacial: A Serious Game of Adaptive Interface for Children and Young People with Autistic Spectrum Disorder

Rafael de Almeida Rodrigues¹, Francisco Milton Mendes Neto¹, Karla Rosane do Amaral Demoly¹, Laryssa Dayanna Costa Ferreira¹

¹ Universidade Federal Rural do Semi-\u00c1rido, Mossor\u00f3, Brasil.

rafael_allx@hotmail.com, miltonmendes@ufersa.edu.br, karla.demoly@ufersa.edu.br, laryssadayanna00@hotmail.com

Recibido: 19/12/2019 | **Corregido:** 02/08/2020 | **Aceptado:** 15/08/2020

Cita sugerida: R. de Almeida Rodrigues, F. M. Mendes Neto, K. R. do Amaral Demoly and L. D. Costa Ferreira, "Aventura Espacial: Um Jogo S\u00e9rio de Interface Adaptativa para Crian\u00e7as e Jovens com Transtorno do Espectro Autista," *Revista Iberoamericana de Tecnolog\u00eda en Educaci\u00f3n y Educaci\u00f3n en Tecnolog\u00eda*, no. 27, pp.73-82, 2020. doi: 10.24215/18509959.27.e8

Esta obra se distribuye bajo **Licencia Creative Commons CC-BY-NC 4.0**

Resumo

Este artigo apresenta o desenvolvimento e a aplica\u00e7\u00e3o de um jogo s\u00e9rio de interface adaptativa para crian\u00e7as e jovens com transtorno do espectro autista, chamado de Aventura Espacial. A constru\u00e7\u00e3o do jogo decorre de estudos sobre o autismo e de uma experi\u00eancia direta de intera\u00e7\u00e3o com jovens autistas, em um ambiente equipado com jogos inform\u00e1ticos. A pesquisa busca responder \u00e0 quest\u00e3o sobre como desenvolver um jogo que interage com as condutas recorrentes de sujeitos autistas no contexto da sa\u00fade mental. Atrav\u00e9s do perfil dos jovens e de suas experi\u00eancias ao jogarem, o jogo Aventura Espacial possibilita que a interface e os desafios se modifiquem, de modo a atender as necessidades dos jogadores. Pudemos compreender que, ao convidar o jogador para uma experi\u00eancia de intera\u00e7\u00e3o social com os outros e com as circunst\u00e2ncias do meio, o jogo, projetado a partir de uma ontologia que acompanhou as a\u00e7\u00f5es dos jovens autistas participantes, favorece que os jogadores exercitem as diferentes formas de funcionamento da aten\u00e7\u00e3o com os desafios e sugest\u00f5es que oferece, ao mesmo tempo em que possibilita ao profissional da sa\u00fade mental acompanhar o percurso de sua realiza\u00e7\u00e3o por cada sujeito.

Palavras-chave: Transtorno do espectro autista; Jogo s\u00e9rio; Cogni\u00e7\u00e3o; Intera\u00e7\u00e3o; Sa\u00fade mental.

Abstract

This paper presents the development and application of a serious adaptive interface game for children and young people with autism spectrum disorder called Space Adventure. The construction of the game stems from studies on autism, and from a direct experience of interacting with young autism in an environment equipped with computer games. The research answers the question about how to develop a game that interacts with recurrent actions of autistic individuals in the context of mental health. Through the profile of young people and playing experiences, the Space Adventure game enables the interface and challenges to change to meet the needs of the players. We could understand that by inviting the player to social experience with others, the game favors the players to exercise the different ways of playing. The serious game was designed from an ontology that contemplates the actions of young autistic participants. Attention to the challenges and suggestions it offers, while allowing the mental health professional to follow the path of its accomplishment by each subject.

Keywords: Autism spectrum disorder; Serious game; Cognition; Interaction; Mental health.

1. Introdu\u00e7\u00e3o

O Transtorno do Espectro Autista (TEA) \u00e9 caracterizado por d\u00e9ficits persistentes na capacidade de iniciar e sustentar a intera\u00e7\u00e3o social e a comunica\u00e7\u00e3o social [1]. Georges Canguilhem, com sua obra intitulada "Le normal et le pathologique", permite a problematiza\u00e7\u00e3o das formas de percep\u00e7\u00e3o dos sujeitos nas sociedades [2]. O cientista orientou Gilbert Simondon [3], que estudou a transforma\u00e7\u00e3o e individualiza\u00e7\u00e3o dos objetos t\u00e9cnicos, relacionando-os \u00e0 individualiza\u00e7\u00e3o ps\u00edquica e coletiva do ser humano. Como resultado do trabalho, Simondon questionou-se sobre os caminhos em que se buscam as causas para explicar um modo de exist\u00eancia do ser humano. Durante a constru\u00e7\u00e3o de sua tese em filosofia, o cientista interrogou-se sobre esta perspectiva bastante presente que cristaliza posi\u00e7\u00f5es para o ser humano, indiv\u00edduo considerado j\u00e1 pr\u00e9 formado na vis\u00e3o substancialista, ou indiv\u00edduo constitu\u00eddo como composi\u00e7\u00e3o de forma e mat\u00e9ria na vis\u00e3o hilem\u00f3rfica. Nas duas situa\u00e7\u00f5es, h\u00e1 separa\u00e7\u00e3o entre o ser humano e o meio, perspectivas que n\u00e3o consideram os seres e os objetos t\u00e9cnicos em rela\u00e7\u00f5es que s\u00e3o constitutivas de modos de viver e conhecer. O fil\u00f3sofo da t\u00e9cnica favorece o entendimento de que o ser humano vive seu devir hist\u00f3rico e pode agir sobre si mesmo, produzindo mudan\u00e7as nas formas de viver. H\u00e1, portanto, uma perspectiva que favorece o encontro entre a sa\u00fade e a ci\u00eancia da computa\u00e7\u00e3o, quando compreende-se que temos um conjunto constitu\u00eddo no entrela\u00e7amento entre o pensamento, as a\u00e7\u00f5es humanas, as tecnologias e a sociedade. Nessa dire\u00e7\u00e3o, \u00e9 poss\u00edvel produzir mudan\u00e7as e melhorias nas formas de viver e aprender com o desenvolvimento de tecnologias pertinentes ao trabalho de promo\u00e7\u00e3o da sa\u00fade mental.

A partir de uma experi\u00eancia direta com crian\u00e7as e jovens usu\u00e1rios de servi\u00e7os de sa\u00fade mental e do acompanhamento dos modos de coordenar condutas em ambiente equipado com jogos digitais instalados antes, n\u00f3s nos colocamos a seguinte quest\u00e3o de pesquisa: Como desenvolver um jogo que interage com as condutas recorrentes de sujeitos autistas no contexto da sa\u00fade mental? Ao observar e compor em di\u00e1rios de bordo as a\u00e7\u00f5es recorrentes de crian\u00e7as autistas em situa\u00e7\u00e3o de jogo, pudemos identificar como as condutas se modificavam na intera\u00e7\u00e3o com os elementos dos jogos e, assim, ampliar o entendimento sobre modos de individualizar-se nas a\u00e7\u00f5es de jogar. Identificamos a necessidade de propor a integra\u00e7\u00e3o de tecnologias inform\u00e1ticas capazes de potencializar a intera\u00e7\u00e3o e as formas de funcionamento da aten\u00e7\u00e3o: concentra\u00e7\u00e3o, focaliza\u00e7\u00e3o, dispers\u00e3o criativa, aten\u00e7\u00e3o a si, entre outras compreendidas nos estudos sobre a cogni\u00e7\u00e3o [4, 5].

Tem-se em Mossor\u00f3, estado do Rio Grande do Norte / Brasil, um programa de ensino, pesquisa e extens\u00e3o em

andamento desde o ano de 2012, chamado "Oficinando em Rede". As atividades do programa iniciaram no Centro de Aten\u00e7\u00e3o Psicossocial da Inf\u00e2ncia e da Adolesc\u00eancia (CAPSi) de Mossor\u00f3. O programa *Oficinando em Rede* de Mossor\u00f3 articula projetos de extens\u00e3o, pesquisa e ensino, em parceria com as comunidades e os servi\u00e7os de sa\u00fade mental de Mossor\u00f3/RN e cidades circunvizinhas. O denominador comum desses projetos \u00e9 a experimenta\u00e7\u00e3o de diferentes linguagens - jogos inform\u00e1ticos, pintura, teatro, cirandas, brincadeiras e tecnologias da informa\u00e7\u00e3o e da comunica\u00e7\u00e3o no campo da sa\u00fade mental, em ambientes que atendem crian\u00e7as, jovens e adultos que vivem diferentes circunst\u00e2ncias de sofrimento ps\u00edquico [6].

Enquanto programa de extens\u00e3o universit\u00e1ria, o fazer envolve a articula\u00e7\u00e3o com ensino e pesquisa e uma implica\u00e7\u00e3o do fazer universit\u00e1rio com as necessidades mais prementes de nossas comunidades do semi\u00e1rido nordestino, onde os servi\u00e7os em sa\u00fade mental necessitam urgentemente de apoio e qualifica\u00e7\u00e3o. Cada bolsista desenvolve a\u00e7\u00f5es semanais em um Centro de Aten\u00e7\u00e3o Psicossocial, produz e implementa um projeto individual e/ou coletivo de pesquisa e realiza processos de forma\u00e7\u00e3o com profissionais em sa\u00fade mental, atividade esta que culmina na realiza\u00e7\u00e3o de um evento anual, a Jornada de Estudos do Programa *Oficinando em Rede*. Deste modo, constr\u00f3i-se um fazer universit\u00e1rio em sintonia com as quest\u00f5es colocadas nas comunidades onde a institui\u00e7\u00e3o est\u00e1 inserida. Esse programa \u00e9 vinculado \u00e0 Universidade Federal Rural do Semi-\u00c1rido (UFERSA) e possibilita o desenvolvimento de projetos para fomentar processos cognitivos e de intera\u00e7\u00e3o com usu\u00e1rios portadores de transtornos do desenvolvimento. Dentre os trabalhos desenvolvidos neste programa, pode-se citar o de Washington Sales do Monte, que analisou processos cognitivos de aten\u00e7\u00e3o na experi\u00eancia com jogos digitais casuais e, dessa forma, verificou o potencial que a tecnologia de jogos digitais pode oferecer a crian\u00e7as e jovens com transtorno do espectro autista [5].

Outro trabalho que interage com o presente estudo \u00e9 o desenvolvido por Mariza de Souza Moura, que prop\u00f5e o desenvolvimento de um jogo s\u00e9rio que se adapta \u00e0 realidade das crian\u00e7as e jovens autistas [7]. Com base nessas disserta\u00e7\u00f5es e na necessidade de identificar metodologias alternativas para o tratamento de indiv\u00edduos com transtorno do espectro autista, como alternativa ao uso excessivo de medica\u00e7\u00e3o, foi proposto o desenvolvimento de um jogo para favorecer a intera\u00e7\u00e3o e modos de funcionamento da aten\u00e7\u00e3o nas oficinas realizadas semanalmente no ambiente de sa\u00fade mental. O prop\u00f3sito deste trabalho foi desenvolver um jogo s\u00e9rio com interface adaptativa voltado a crian\u00e7as e jovens com transtorno do espectro autista. Entende-se que este trabalho possui uma relev\u00e2ncia significativa, pois atende uma parcela da popula\u00e7\u00e3o que, muitas vezes, n\u00e3o recebe a aten\u00e7\u00e3o devida, al\u00e9m da relev\u00e2ncia para a comunidade cient\u00edfica, apresentando tecnologias que melhoram a vida dessa popula\u00e7\u00e3o. Estudos importantes sobre o desenvolvimento de jogos e a sa\u00fade mental ajudaram a

enriquecer a reflexão sobre o tema e serão trazidos na escrita.

O trabalho está organizado da seguinte forma: a Seção 2 descreve a metodologia empregada, com o detalhamento sobre os participantes da pesquisa, as etapas de realização, os procedimentos metodológicos adotados. Destacamos também o caminho percorrido na construção da ontologia e explicitamos os objetivos, a estrutura e o funcionamento do jogo; a Seção 3 apresenta a validação da proposta; e, por fim, a Seção 4 apresenta os resultados e as conclusões.

2. Metodologia

A metodologia de trabalho empregada se baseia na divisão do projeto em pequenas etapas, cada uma delas com um propósito bem definido no projeto e acompanhadas de verificações do cumprimento dos prazos. Para desenvolvimento da ferramenta, foi utilizada a metodologia ágil de gestão e desenvolvimento Scrum, onde foram definidas metas e, a cada término de uma meta, foram discutidos os resultados obtidos.

Através da análise do perfil dos usuários e de sua experiência ao jogar, a interface e os desafios do jogo se modificam. As condições que determinam as adaptações no jogo foram coletadas por meio de oficinas realizadas nos ambientes de saúde mental em uma interação direta com os usuários, composições escritas de diários de bordo durante as oficinas e, ainda, por meio de entrevistas com especialistas que acompanham as oficinas. Discussões continuadas na universidade envolvendo os grupos de pesquisa Engenharia de Software e Linguagem, Cognição e Tecnologias, ambos vinculados ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico / CNPQ, apoiaram o trabalho de definição das melhores técnicas e mecânicas para garantir a adaptação.

A população de estudo foi de crianças e jovens que apresentam transtorno do espectro autista, que foram divididas em amostras, de acordo com alguns critérios, como: faixa etária e necessidades especiais. O projeto foi implantado no programa Oficinando em Rede da UFERSA que é executado junto ao CAPSi de Mossoró, que dispõe de uma equipe técnica especializada. A pesquisa-intervenção se caracteriza pela construção de um percurso que considera que, ao desenvolver tecnologias, discutir conceitos e definir os procedimentos para a investigação, realiza-se uma interferência na sociedade em que se vive. Toda pesquisa é uma intervenção, criação de mundos, sujeitos e conhecimentos. No caso da presente pesquisa, é importante ressaltar que esta foi realizada no ambiente de saúde mental, o que ajudou na elicitação dos requisitos do jogo. Nessa direção, foi fundamental o apoio concreto do Programa Oficinando em Rede da UFERSA, pois foram realizadas oficinas com um grupo diversificado de jovens e crianças com diversos tipos de transtornos e a observação mais atenta das ações de crianças e jovens autistas.

2.1 Oficinas e registros utilizados para definição dos requisitos do jogo

Para organizar as ações e obter os registros necessários na composição dos requisitos do jogo, as equipes que participavam das oficinas foram compostas por dois a três bolsistas da graduação e um profissional da instituição, sendo ele um psicopedagogo.

As oficinas situamos como experiência inicial que compõe a metodologia do trabalho e ocorreram quatro vezes por semana, nas quintas-feiras e sextas-feiras. Tinham a duração de uma hora cada e contavam com a participação de oito usuários por vez. Cada criança, portanto, participava de uma oficina semanal, integrando os pequenos grupos de oito crianças. Este trabalho ocorreu durante um ano e meio, período no qual o autor principal desta escrita realizou a imersão no campo empírico da investigação, participando ativamente das ações de jogar com as crianças. As faixas etárias das crianças eram de 06 a 14 anos e interagimos, nesta leitura inicial da experiência que antecede a construção do jogo com vinte e quatro crianças.

Jogos casuais já se faziam presentes no ambiente de saúde mental e foram discutidos em um estudo anterior, orientado por uma das autoras do presente artigo. Indicamos, na Tabela 1, os jogos que estavam disponíveis na experiência que antecede o desenvolvimento do jogo Aventura Estelar.

Tabela 1. Gênero jogos digitais

Gênero	Descrição	Jogos
Jogos de Ação	Os jogos de ação ou arcade; Estes jogos enfatizam a reação instantânea e precisam de intensa concentração do jogador.	Mario World ChickenInvaders
Jogos de Simulação	Estes jogos procuram reproduzir com fidelidade um fenômeno ou acontecimento real. Também buscam aproximações com aspectos da realidade física quando apresentam um meio.	Rally de carros Passeio e Resgate de Helicóptero
Jogos de Simulação de Esportes	Esse tipo de jogo procura desenvolver normalmente esforço físico do jogador no mundo virtual, os personagens tendem a repetir o jogador.	Deca Sports Freedom -Xbox 360 Zumba Fitness Rush - Xbox 360 Nicktoons MLB - Xbox 360 Brunswick Pro Bowling for the Xbox 360.
Jogos de Aventura	Os jogos de aventura procuram fazer o jogador pensar para seguir no jogo. Muitas vezes contam com a solução de um problema ao longo da ação.	Dora Aventureira Diego

Jogos de Interpreta\u00e7\u00e3o de Personagens	Neste g\u00eanero, o jogador deve interpretar um personagem que pode ser da vida real. Uma possibilidade deste jogo \u00e9 ajudar o jogador a resolver quest\u00f5es do personagem, a interagir, brincar e fazer falar os personagens.	O gatinho do Ipad Yoko
Jogos de Quebra-cabe\u00e7a	De uma forma geral, este g\u00eanero refere-se a jogos que o ponto principal est\u00e1 na solu\u00e7\u00e3o de um problema. Este g\u00eanero tamb\u00e9m \u00e9 conhecido como jogos cerebrais.	Jogo da Mem\u00f3ria - Turma da M\u00f4nica, Paisagens, Obras de Arte.
Jogos Educativos	Os jogos educativos s\u00e3o aqueles que ensinam enquanto divertem. Geralmente, estes jogos visam um p\u00fablico infantil e o projeto \u00e9 concebido buscando a adequa\u00e7\u00e3o com a faixa et\u00e1ria. Os jogos na educa\u00e7\u00e3o constituem-se uma estrat\u00e9gia diferenciada para aprimoramento do processo ensino-aprendizagem.	Tux-Nath Dora a Exploradora e as estrelas
Jogos de Estrat\u00e9gias	Os jogos de estrat\u00e9gia requerem que o jogador gerencie um conjunto limitado de recursos para atingir um objetivo predefinido. Geralmente, gerenciar estes recursos envolve decidir que unidade criar e onde coloc\u00e1-la em a\u00e7\u00e3o. Outros jogos de estrat\u00e9gia s\u00e3o baseados em turnos, o jogador utiliza o tempo para tomar as decis\u00f5es e o computador age quando o jogador indicar que est\u00e1 pronto.	Passeio e Resgate de Helic\u00f3ptero Mario World ChickenInvaders

Fonte: tabela constru\u00edda por MONTE [5].

Os jogos indicados na tabela 1 foram selecionados e instalados por Washington Sales do Monte [5] e estudantes de gradua\u00e7\u00e3o que integraram seu estudo de mestrado no qual o autor estudou as formas de funcionamento da aten\u00e7\u00e3o na experi\u00eancia dos jogadores, todos usu\u00e1rios de servi\u00e7o de sa\u00fade mental. Monte contou com a experi\u00eancia de jogar de jovens na intera\u00e7\u00e3o com o que dispunham no ambiente equipado para a experi\u00eancia.

Este trabalho anterior favoreceu a constru\u00e7\u00e3o e desenvolvimento da primeira etapa da nossa pesquisa, quando nos foi permitido a experi\u00eancia do jogar com as crian\u00e7as, o estudo dos elementos presentes nestes jogos disponibilizados e, ainda, a composi\u00e7\u00e3o de di\u00e1rios de bordo com a aten\u00e7\u00e3o deslocada para as condutas que as crian\u00e7as coordenaram entre si e entre elas, referidas aos elementos dos jogos.

2.2 Revis\u00e3o sistem\u00e1tica sobre jogos e sa\u00fade mental

Buscamos tamb\u00e9m interagir com importantes estudos sobre jogos adaptativos aplicados \u00e0 sa\u00fade mental.

Para ampliar o nosso entendimento sobre como um jogo poderia contribuir com a experi\u00eancia da crian\u00e7a autista, fizemos uma revis\u00e3o sistem\u00e1tica de estudos neste campo de discuss\u00e3o.

A revis\u00e3o sistem\u00e1tica foi conduzida por um per\u00edodo de tr\u00eas meses (agosto/2017 a outubro/2017). Buscamos identificar trabalhos que apresentam um ou mais itens de interesse relacionados ao tema da pesquisa. Interessou-nos identificar e analisar t\u00e9cnicas e m\u00e9todos que t\u00eam sido propostos e aplicados em jogos s\u00e9rios com foco na melhoria dos estados de sa\u00fade mental.

A rela\u00e7\u00e3o dos crit\u00e9rios de aceita\u00e7\u00e3o e rejei\u00e7\u00e3o dos trabalhos na revis\u00e3o sistem\u00e1tica foi CII: Apresenta defini\u00e7\u00e3o de alguma tecnologia no desenvolvimento de jogos s\u00e9rios para indiv\u00edduos com transtorno do espectro autista. CI2: Apresenta defini\u00e7\u00e3o de metodologias para o desenvolvimento ou uso de jogos s\u00e9rios para indiv\u00edduos com transtorno do espectro autista. CI3: Apresenta requisitos de jogos s\u00e9rios para indiv\u00edduos com transtorno do espectro autista. CE1: Apresenta o desenvolvimento de aplica\u00e7\u00f5es fora da \u00e1rea da sa\u00fade mental. CE2: Apresenta outros tratamentos alternativos para indiv\u00edduos com transtorno do espectro autista. CE3: Apresenta aplicativos para autistas mas que n\u00e3o \u00e9 um jogo.

Dentre os resultados obtidos, podemos citar o trabalho de Voravika Wattanasoontorn [8] intitulado Serious games for health em que \u00e9 feito um levantamento de caracter\u00edsticas dos jogos s\u00e9rios para sa\u00fade mental; o trabalho de Cleci Maraschin [9] intitulado "Oficinas e jogos eletr\u00f4nicos: produ\u00e7\u00e3o de sa\u00fade mental" que discute a experi\u00eancia de jovens em oficinas tecnol\u00f3gicas em um servi\u00e7o de sa\u00fade mental, focando no uso de videogames, o trabalho de Stavros Tsikinas, Stelios Xinogalos e Maya Satratzemi [10] intitulado Review on serious games for people with intellectual disabilities and autism, no qual os autores fazem um amplo levantamento do estado da arte de jogos s\u00e9rios que j\u00e1 foram desenvolvidos para a sa\u00fade mental.

A partir da an\u00e1lise da revis\u00e3o realizada, foi poss\u00edvel determinar os principais requisitos para jogos s\u00e9rios voltados \u00e0s crian\u00e7as com transtorno do espectro autista. Tamb\u00e9m notou-se a import\u00e2ncia do estudo de caso para fazer o levantamento de requisitos e valida\u00e7\u00e3o e, por fim, a varia\u00e7\u00e3o nas abordagens t\u00e9cnicas utilizadas. Todos os estudos sustentam um prop\u00f3sito de adaptar a dificuldade e interface \u00e0s necessidades dos usu\u00e1rios, ressaltando o objetivo de promover maior intera\u00e7\u00e3o social.

Importante ressaltar que, em nossa pesquisa, as intera\u00e7\u00f5es nas oficinas, consistiram no uso de dispositivos, como computador e tablet. Estes dispositivos apresentavam jogos digitais casuais j\u00e1 referidos. Os di\u00e1rios de bordo eram gerados a cada oficina, contendo escritas sobre a intera\u00e7\u00e3o e, a partir destes di\u00e1rios, foram coletadas informa\u00e7\u00f5es para fazer parte de uma tabela que auxiliou a determinar os requisitos do jogo s\u00e9rio. A partir destes di\u00e1rios de bordo, observou-se que, inicialmente, as crian\u00e7as podem n\u00e3o buscar a intera\u00e7\u00e3o, mas h\u00e1 situa\u00e7\u00f5es onde os jogos cativam a aten\u00e7\u00e3o e permitem o in\u00edcio de uma intera\u00e7\u00e3o. Em alguns casos, pode haver uma avers\u00e3o na intera\u00e7\u00e3o com o jogo, mas \u00e0 medida que \u00e9 sugerida uma adapta\u00e7\u00e3o, esta passa a chamar a aten\u00e7\u00e3o dos usu\u00e1rios. A partir dessas observa\u00e7\u00f5es, foi poss\u00edvel

estabelecer as relações entre algumas percepções observadas, como isolamento, limitação motora e agitação com elementos proporcionados pelos jogos, que são: interatividade, interface adaptável, animações e sons adaptáveis. Como resultado do que foi desenvolvido, tem-se o jogo, a ontologia e o sistema multiagente.

2.3 Aventura Espacial: objetivos e importância do jogo na promoção da saúde mental

O jogo Aventura Espacial possui ambientação do espaço sideral e os jogadores, por meio de suas naves espaciais, exploram o universo conhecendo planetas lúdicos. Os aventureiros têm como objetivo limpar o espaço de destroços que ameaçam os planetas e seus habitantes. O jogo tem como objetivo promover a interação social e fazer movimentar os processos cognitivos da atenção, por meio de adaptações que o jogo possui. Busca-se nas ações de jogar atender as necessidades dos usuários de saúde mental. Os estudos sobre o autismo estão em plena transformação e já sabemos que cada criança apresenta este modo de viver e conhecer em sua singularidade. Na experiência da saúde mental e da educação, sabemos que a inserção social demanda estabelecer modos de interação. Nesta direção é que o propósito do jogo implica em ampliar as possibilidades de interação e convivência, o acolhimento da diferença que implica conviver com os sujeitos autistas. Como tecnologia, portanto, este jogo é um meio para facilitar a interação entre o profissional e o usuário, bem como a interação entre usuários.

Os processos atencionais de sujeitos autistas se movimentam de modo distinto e nos diários de bordo pudemos perceber que interagem, estão a movimentar a atenção flutuante, mesmo sem fitar nos olhos uns aos outros. Levantam, observam as telas dos outros jogadores autistas, sentam novamente e abrem novos jogos. Observam, de modo diferente, as vibrações dos colegas que estão a jogar. Buscam a conexão e fazem movimentar a atenção e a interação de diferentes modos. Imagens, sons, cenários e gestos envolvidos na experiência de jogar são elementos que consideramos importantes, pois fazem movimentar a atenção nos seus diferentes modos de funcionamento.

2.4 O jogo Aventura Estelar e seu funcionamento

O funcionamento do jogo inicia quando o profissional da saúde mental realiza o cadastro dos usuários no sistema de controle e gestão.

É importante ressaltar que, desde antes da implementação do jogo, todo o trabalho é feito com a participação de profissionais. E a integração do jogo na experiência da saúde mental envolve a consideração sobre como observam e compreendem o trabalho dos pesquisadores e estudantes.

Após o cadastro feito pelos profissionais, é possível o usuário acessar o jogo em um dispositivo móvel, tablet ou

celular. Através de toques, os jogadores acessam o menu, tela de seleção de naves e a tela de seleção de fases. O jogo possibilita a experiência individual e/ou cooperativa, quando as crianças compartilham o mesmo dispositivo. Durante as fases, os jogadores se deparam com obstáculos a serem superados para concluí-las. Nas fases temos: um fundo de espaço estrelado, as naves controladas pelo toque dos jogadores, lixos espaciais que se movimentam na tela, a serem limpados, asteroides que bloqueiam as ações dos jogadores e um painel apresentando o progresso do jogo.

A figura 1 ilustra o sistema de controle e gestão dos usuários do jogo. Para se ter um acompanhamento do progresso do jogador em relação ao jogo, é apresentado um sistema acoplado ao jogo que realiza essa função.



Figura 1. Sistema de controle e gestão dos usuários

A Figura 2 apresenta um recorte do jogo, onde é possível observar os elementos que podem ser adaptados, isto é: (i) as naves, que podem ser selecionadas em uma tela de seleção; (ii) os obstáculos, que podem ter seus atributos alterados, sendo estes velocidade de movimentação e quantidade; (iii) o painel, que pode ser desabilitado e ter seus atributos alterados, como limite dos disparos; e (iv) tempo de duração da fase, tanto para aumentar quanto para diminuir.



Figura 2. Recorte do Jogo

2.4.1 Ontologia

A construção da ontologia para determinar a interface do jogo sério para o perfil do usuário com transtorno do espectro autista seguiu a metodologia descrita em Ontology Development 101 [11]. A metodologia é dividida em etapas, dentre as quais, destacam-se: definição das questões de competências, necessidade de reuso e descrição das classes.

As questões de competências foram: qual o perfil do usuário com transtorno do espectro autista? E quais elementos da interface do jogo sério podem ser alterados a partir do perfil do usuário? Sobre reutilização de ontologias, não foi considerado o reuso. Por fim, na Tabela 2, tem-se as classes primitivas.

Tabela 2. Classes Primitivas

Classes Primitivas	Descrição
Interface	Representa a interface do jogo
Profile	Representa o perfil do usuário

A Tabela 3 apresenta a descrição das propriedades das classes.

Tabela 3. Propriedades das Classes

Propriedade da Classe	Descrição	Domínio	Imagem
hasInterface	Essa relação indica que um perfil tem uma interface.	Perfil	Interface
hasProfile	Essa relação indica que uma interface tem um perfil.	Interface	Profile

2.4.2 Sistema Multiagente

Com a necessidade de controlar as alterações, antes realizadas pelo especialista, foi pensado em automatizar a ação de adaptar e recomendar a interface para cada usuário na experiência com o jogo. Para isto, definiu-se que um Sistema Multiagente (SMA) seria capaz de realizar essa demanda. O SMA foi especificado seguindo a metodologia MAS-CommonKADS+ [12]. Esta metodologia é uma extensão do MAS- CommonKADS, que por sua vez trata-se de uma abordagem de Engenharia de Software Orientada a Agentes.

Os modelos sugeridos pela MAS- CommonKADS+ são: (i) modelo de tarefas, que a partir da consulta de dados é possível verificar as interfaces e perfis, e definir as adaptações e recomendações; (ii) modelo de recursos e objetos, que possui a relação entre os objetos interface, perfil, ontologia e conexão com a base de dados, que armazena o perfil do usuário; (iii) modelo de papéis, que descreve o conhecimento necessário para cada agente com vista no cumprimento dos seus objetivos, que são acessar as interfaces, intermediar a interação entre os agentes e recomendar a interface adaptada; (iv) modelo de organização, que descreve a relação da organização com o seu meio, onde toda comunicação é mediada pelo framework JADE [13]; (v) modelo de interação, que possui os métodos de comunicação entre os agentes; (vi) modelo de agentes, onde especifica-se cada agente, sendo eles: Monitor, Interface e Recomendador; e (vii) modelo

de projeto, que reúne o ambiente de execução do SMA com o servidor e os agentes.

A Figura 3 apresenta o pseudocódigo que determina a configuração adaptada, isto é, a partir da base de dados de cada usuário são verificados os parâmetros mais usados, e, após um período de coleta de, no máximo, 24 dias, estes são recomendados para adaptação da interface. E assim, a partir do momento que a adaptação foi aplicada, a configuração utilizada é a recomendada pelo sistema. Quando os parâmetros são repetidos mais de cinco vezes, um assistente é apresentado ao usuário, sugerindo alterações, caso as sugestões sejam ou não aceitas, o contador é zerado, repetindo a verificação para realizar uma nova recomendação.

```

01 Seja S0 solução inicial;
02 S' <- S; (Melhor solução obtida até então)
03 Iter <- 0; (Contador do número de interações)
04 MelhorIter <- 0 (Interação mais recente que fornece S')
05 Seja Max o número máximo de interações
06 L <- 0 (Lista de soluções)
07 Inicialize a função do mais usado
08 enquanto (Iter - MelhorIter <= Max) faça
09 Iter <- Iter + 1;
10 Seja S' <- S com m o melhor elemento
11 Atualize a L
12 S <- S'
13 Se S tem a melhor solução
14 MelhorIter <- Iter
15 Fim-se
16 Fim-enquanto
17 retorna S'
    
```

Figura 3. Pseudocódigo de adaptação e recomendação

3. Validação

A Subseção 3.1 descreve a validação da ontologia utilizada pelo sistema multiagente do jogo sério proposto neste trabalho e a Subseção 3.2 descreve a validação do jogo sério propriamente dito.

3.1. Validação da Ontologia

A etapa de validação da ontologia consiste na verificação da correção da ontologia, averiguando se a mesma atende aos requisitos propostos. A verificação levou em consideração os aspectos de completude e consistência da ontologia.

A consistência da ontologia pode ser verificada a partir dos reasoners presentes na ferramenta Protégé. Entre os diferentes plug-ins disponibilizados, utilizou-se o reasoner Hermit. Ao se executar este reasoner, notou-se que a hierarquia de classes inferida continuou igual a definida inicialmente. Isto indica que as classes da ontologia estão consistentes, não apresentando nenhum erro nas definições que cause comportamento anormal da mesma. As propriedades da ontologia também permaneceram apresentando a mesma estrutura tanto no modelo definido quanto no modelo inferido.

Para verificar a completude da ontologia, é preciso analisar se a mesma responde às questões de competência definidas. No entanto, esta ontologia só será preenchida durante o uso do jogo, onde as informações serão armazenadas. As questões de competência definidas visam

obter informações sobre os indivíduos da ontologia, tais como configurações da interface do jogo, desempenho e dados do perfil. Então, a partir do momento em que a ontologia for preenchida, basta realizar consultas sobre ela, buscando-se as informações desejadas para se responder às questões.

3.2 Validação do Jogo

Para esta pesquisa, foi utilizado o método quantitativo, que busca estabelecer a tecnologia como um meio de conexão entre os profissionais da saúde mental e os jovens e crianças com TEA. Foram realizados diversos usos do jogo com crianças e jovens portadores de TEA, durante o período de um mês, em oficinas semanais. Durante o uso do jogo, cada criança pôde, a partir de um dispositivo móvel e acompanhada de membros do programa Oficinando em Rede, passar por desafios a fim de completá-los e, para isso, interagiu com outras crianças, ou mesmo com o profissional. Isto ocorria, tanto para jogarem juntos, a criança e o profissional, quanto para solicitar auxílio, momentos nos quais o profissional pode ajuda-la a, modificar a interface, observando o desempenho da criança, ou orientá-la sobre como passar os desafios. Antes de iniciar a utilizar o jogo, foi realizado o cadastro dos especialistas responsáveis e, a cada perfil, foram associadas as crianças e os jovens que estariam sob sua responsabilidade. O cadastro do perfil das crianças e dos jovens permitem ao jogo realizar uma primeira adaptação, assim como identificar, durante a jogatina, quem é o jovem ou criança a jogar. Esse cadastro utiliza informações como nome, idade, se sabe ler e o diagnóstico indicado na instituição.

Foi necessário realizar a experiência durante um mês e, com o objetivo de preencher a base de dados que seria utilizada pelos agentes inteligentes responsáveis por realizar as adaptações e recomendações, as informações coletadas continham as configurações das preferências do usuário.

Para realização dos testes, foram utilizadas cinco crianças de 6 a 14 anos que frequentam o CAPSi em Mossoró/RN e que participam do programa Oficinando em Rede, dois especialistas que também são participantes do programa e um especialista em diagnósticos de autismo. Foram realizadas ao todo 16 oficinas no período de 1 mês. Cada criança participava 1 vez por semana das oficinas de validação.

Os dados colhidos foram utilizados para o desenvolvimento, aprimoramento, testes de usabilidade do jogo proposto e estudos futuros.

Todo esse processo se fez necessário na coleta dos dados para validação do jogo como ferramenta que convide o usuário à experiência de interação social com o meio em que está inserido, além de fomentar a atenção por meio dos desafios e sugestões que o jogo oferece.

No primeiro momento, foi apresentado um vídeo sobre o jogo com o intuito de gerar interesse e familiarizar a criança com o jogo que seria utilizado. Logo após o

consentimento de participação, a oficina iniciou com a liberdade das crianças para buscarem o que tinham interesse. Nesse momento, uma das cinco crianças solicitou para experimentar o jogo da pesquisa. Com a criança previamente cadastrada no jogo, o tablet foi entregue a criança que foi identificada como A. As interações com as telas do jogo seguiram fluidas, sem interrupções e pode-se notar que a criança possuía uma experiência com o tipo de interface do jogo. Em pouco tempo, a criança A identificou os objetivos do jogo, sendo capaz de finalizar, tanto do modo individual quanto do modo cooperativo. Durante a interação com o jogo, lhe foi questionada sobre facilidade de uso, dificuldade dos níveis e o que gostou no jogo. Essas perguntas foram baseadas nos questionários aplicados aos profissionais e feitas a todas as crianças participantes. Como resposta às perguntas, a criança A respondia "sim" ou balançava a cabeça em afirmativa, quando não queria se comunicar através da fala. Ela sempre mantinha sua atenção voltada ao jogo e, questionada sobre o que gostou no jogo, respondeu que foi "os planetas". Sobre o jogo, singelas mudanças foram notadas, como aumento da dificuldade em alguns níveis e recomendação de troca da interface. Nas oficinas seguintes, a configuração mais utilizada pela criança A foi utilizada ao iniciar o jogo.

A segunda criança, identificada como B, apresentou resistência quanto a usar o jogo. Foi convidada a jogar algumas vezes, mas seu interesse estava voltado a outro jogo que fazia parte da oficina. Quando apresentado o modo cooperativo e posto o tablet ao seu lado, a criança B realizava alguns toques na tela no jogo em progresso, mas sempre voltando sua atenção ao seu jogo de interesse. Esse jogo era subway surf, um jogo de corrida com movimentos de esquivas. Não foi possível questionar sobre o jogo da pesquisa à criança e a mesma faltou nas oficinas seguintes.

A terceira criança, identificada como C, quando convidada a jogar, aceitou e lhe foi apresentado o jogo. No início, a criança C apresentou dificuldade nos controles e interface do jogo, mas com a orientação do pesquisador e por tentativa e erro, passou a acessar as telas do jogo. Uma vez iniciada a fase, a criança iniciou um processo repetitivo de toques na tela do tablet. Alguns momentos apresentando atenção dispersa e, após algumas falhas, o jogo recomendou a movimentação por giroscópio. Assim, a criança passou a movimentar o tablet para completar os objetivos das fases e obter sucesso. Após algum tempo, a criança C fechou o jogo e procurou por outro jogo disponível no tablet. Durante o período em que esteve jogando, foi questionada sobre a facilidade no uso do jogo e a resposta foi "me ajude". Já sobre a dificuldade do jogo, a resposta foi que "não é difícil", mesmo que inicialmente não estivesse conseguindo completar os objetivos e, por fim, se havia gostado ou não de algo sobre o jogo, a criança afirmou ter gostado de uma nave específica do jogo.

Para a quarta criança, de identificação D, foi apresentado o jogo e a mesma interagiu, inicialmente, sem orientação do pesquisador. Apresentou novas formas de interagir com

o jogo, pois deslizava os dedos nos bot\u00f5es de acesso \u00e0s telas do jogo. Os bot\u00f5es apresentavam a caracter\u00edstica de carregar uma barra por um segundo, antes de executar sua fun\u00e7\u00e3o. Ap\u00f3s algumas experi\u00eancias com o jogo, a crian\u00e7a recorreu a usar a m\u00e3o do pesquisador para realizar a intera\u00e7\u00e3o com o jogo. Isso era feito ap\u00f3s algumas falhas, ou ao concluir a fase. A cada conclus\u00e3o, eram expressados sentimentos de euforia com sorrisos e express\u00f5es como "eu ganhei!". Quando questionada sobre a facilidade do jogo, a crian\u00e7a D respondeu que era simples e quando indagada sobre a dificuldade, ela afirmou que era f\u00e1cil e que havia gostado do jogo.

Por fim, a quinta crian\u00e7a, de identifica\u00e7\u00e3o E, quando apresentada ao jogo, n\u00e3o mostrou resist\u00eancia. Iniciou sem dificuldade e, nas primeiras experi\u00eancias, conseguiu finalizar tanto o modo individual quanto o cooperativo. Explorou o jogo todo trocando de naves e acessando as fases. Quando questionada sobre o jogo, pediu por mais op\u00e7\u00f5es de naves, afirmou que teve dificuldade somente em uma fase e o que mais gostou no jogo foram as naves. Em rela\u00e7\u00e3o ao jogo, na \u00faltima oficina, recomendou altera\u00e7\u00f5es na interface para ela e, observando na base de dados, a dificuldade havia aumentado e a experi\u00eancia n\u00e3o se mostrou frustrante para a crian\u00e7a.

A valida\u00e7\u00e3o com os especialistas seguiu aplicando-se question\u00e1rios com dois profissionais que acompanham as oficinas e tr\u00eas integrantes do programa Oficinando em Rede. O question\u00e1rio foi elaborado seguindo-se a metodologia TAM (Technology Acceptance Model), tendo o objetivo de apresentar fatores externos relacionados a um sistema de informa\u00e7\u00e3o, em rela\u00e7\u00e3o \u00e0s inten\u00e7\u00f5es de uso do pr\u00f3prio sistema [14]. Davis [14] afirma que a TAM se fundamenta basicamente em utilidade percebida (grau em que uma pessoa acredita que o uso do sistema pode melhorar suas atividades) e facilidade de uso percebida (grau em que a pessoa acredita que o uso do sistema de informa\u00e7\u00e3o \u00e9 livre de esfor\u00e7o).

Diante disso, elaborou-se um question\u00e1rio contendo nove quest\u00f5es objetivas, uma subjetiva e uma \u00e1rea para coment\u00e1rios adicionais. As quest\u00f5es objetivas foram formuladas a partir da escala Likert. Essa escala visa verificar o n\u00edvel de concord\u00e2ncia do sujeito a partir de v\u00e1rias afirma\u00e7\u00f5es que expressam informa\u00e7\u00f5es favor\u00e1veis ou desfavor\u00e1veis em rela\u00e7\u00e3o a um objeto psicol\u00f3gico [15].

As afirma\u00e7\u00f5es do question\u00e1rio foram: 1) o jogo oferece uma interface de f\u00e1cil intera\u00e7\u00e3o para com a crian\u00e7a com

TEA?; 2) o jogo requer muito esfor\u00e7o para ser utilizado?; 3) aprender a din\u00e2mica do jogo foi f\u00e1cil?; 4) o jogo pode ser utilizado na interven\u00e7\u00e3o junto a crian\u00e7as e jovens com TEA?; 5) o jogo tem potencial para ser utilizado por mais pessoas?; 6) o que levaria uma crian\u00e7a com TEA a n\u00e3o utilizar o jogo?; 7) \u00e9 vi\u00e1vel utilizar o jogo como aux\u00edlio para intera\u00e7\u00e3o das crian\u00e7as com TEA?; 8) o jogo pode ser recomendado para ser utilizado por outros profissionais e meios que atuam em sa\u00fade mental?; 9) durante o jogo, \u00e9 poss\u00edvel proporcionar novas experi\u00eancias que possam potencializar processos cognitivos?; e 10) pretende utilizar o jogo em suas experi\u00eancias e atividades com as crian\u00e7as e jovens com TEA?.

3.3 Resultados alcan\u00e7ados na valida\u00e7\u00e3o

O objetivo de desenvolvimento do jogo interage com o trabalho de valida\u00e7\u00e3o e se refere especialmente \u00e0 usabilidade e satisfa\u00e7\u00e3o do usu\u00e1rio.

A dificuldade e adapta\u00e7\u00e3o da interface fica por responsabilidade da intelig\u00eancia artificial que consiste em um sistema multiagente que interage entre si para conhecer o usu\u00e1rio e o jogo, para determinar a melhor forma de alterar o jogo baseado em uma ontologia de perfil.

O escopo da ontologia possui as seguintes quest\u00f5es de compet\u00eancia: Qual o perfil do usu\u00e1rio do espectro autista? E quais elementos da interface do jogo s\u00e9rio podem ser alterados, a partir do perfil do usu\u00e1rio? O perfil do usu\u00e1rio \u00e9 definido pela idade, o transtorno, o nome e se sabe ler. As possibilidades de adapta\u00e7\u00e3o s\u00e3o os planos de fundo, os controles, as m\u00fasicas, o painel de controle, a velocidade dos disparos e dos obst\u00e1culos, as vozes e os textos.

Para determinar a adapta\u00e7\u00e3o o sistema multiagente verifica a base de dados de cada usu\u00e1rio e apresenta a configura\u00e7\u00e3o adaptada a partir dos par\u00e2metros mais usados pelo perfil. Ap\u00f3s isso o agente inteligente recomenda altera\u00e7\u00f5es na interface que podem ou n\u00e3o ser aceitas. Cada usu\u00e1rio ter\u00e1 uma experi\u00eancia distinta baseada no seu perfil e com experi\u00eancias acumuladas o agente inteligente vai aprendendo sobre o usu\u00e1rio e apresentando novas adapta\u00e7\u00f5es.

Na tabela 4 trazemos as crian\u00e7as, os perfis e os resultados relacionados a cada participante.

Tabela 4. Crianças, os perfis e resultados

Crianças	Idade	Gênero	Facilidade de uso	Dificuldade dos níveis	Adaptações	Interesse no jogo
Criança A	10	Feminino	Não apresentou dificuldade	Apresentou dificuldade	Reduzindo a dificuldade e alterando planos de fundo e áudio	Os planetas
Criança B	06	Masculino	Sem Resposta	Sem Resposta	Sem Resposta	Sem Resposta
Criança C	14	Feminino	Apresentou dificuldade	Não apresentou dificuldade	Aumentando a dificuldade e alterando planos de fundo, controles e áudio	De uma nave
Criança D	13	Feminino	Apresentou dificuldade	Não apresentou dificuldade	Aumentando a dificuldade e alterando planos de fundo, controles e áudio	Gostou do jogo
Criança E	08	Masculino	Apresentou dificuldade	Não apresentou dificuldade	Aumentando a dificuldade e alterando planos de fundo, controles e áudio	As naves

Pudemos identificar na experiência direta, na conversação com as crianças e profissionais e na aplicação dos questionários que houve um engajamento das crianças na atividade de jogar o jogo Aventura Estelar. Os dados elencados na entrevista apontam que, do ponto de vista dos especialistas, o jogo desenvolvido apresenta uma interface de fácil uso, além de demonstrar uma dinâmica de fácil entendimento. Os mesmos indicaram que o jogo não requer muito esforço para ser utilizado, podendo ser usado na intervenção junto às crianças com TEA e também com outras pessoas que detêm quadros diferentes. Os especialistas indicaram que o jogo pode sim ser útil no auxílio a interação e potencialização de processos cognitivos. Além disso, os mesmos afirmaram que pretendem utilizar o jogo em suas atividades com as crianças. Portanto, estes dados demonstram que o jogo tem potencial para ser utilizado com crianças e jovens com TEA.

Conclusão

Este artigo apresentou um jogo sério de interface adaptativa para crianças e jovens com transtorno do espectro autista. O Jogo Aventura Estelar foi desenvolvido a partir do perfil do usuário à interface, sendo que os desafios se modificam buscando atender as necessidades do jogador. Como objetivo, o jogo foi desenvolvido para promover a interação no envolvimento entre a criança e o profissional que a atende e a ampliação dos processos interativos e de atenção na convivência entre as crianças e os jovens. A partir do ambiente lúdico, o jogo permite a interação da criança no ambiente em que está inserida.

Neste sentido, o texto descreveu o jogo e suas funcionalidades. Além disso, apresentou-se o SMA responsável por adaptar a interface e recomendar as alterações necessárias ao jogo e a ontologia responsável por armazenar o perfil dos usuários.

No trabalho de validação, pôde-se perceber que a experiência das crianças e dos jovens ao jogarem faz movimentar as diferentes formas de funcionamento da atenção, através dos desafios e sugestões que o jogo oferece. O jogo Aventura Espacial possibilita ao profissional da saúde mental acompanhar o percurso de sua realização por cada usuário, configurando importante ferramenta no trabalho de promoção da saúde mental.

Referências

- [1] World Health Organization. *International Classification of Diseases 11th Revision (ICD-11)*. (2018). Accessed: agosto 19, 2018. [Online]. Available: <https://icd.who.int/>.
- [2] G. Canguilhem, *Le normal et le pathologique*. Paris: Presses Universitaires de France, 1966.
- [3] G. Simondon, *L'individuation psychique et collective à la lumière des notions de forme, information, potentiel et métastabilité*. Aubier, 1989.
- [4] V. Kastrup, "A aprendizagem da atenção na cognição inventiva," *Psicologia & Sociedade*, vol. 16, no. 3, pp. 7-16, 2004, [Online]. Available: <http://www.scielo.br/pdf/psoc/v16n3/a02v16n3.pdf> Accessed: out. 16, 2018.

[5] W. S. Monte, "Oficinando com Jovens: análise de processos de atenção na experiência com jogos digitais," Dissertação, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2014.

[6] UFERSA, *Oficinando em Rede. Mossoró*. (2017). Accessed: out. 16, 2018. [Online]. Available: <https://oficinandoemrede.ufersa.edu.br/>.

[7] M. S. Moura, "Um Jogo Adaptativo para Potencializar Processos Cognitivos de Jovens com Transtornos no Desenvolvimento", Dissertação, Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2016.

[8] W. Voravika et al, "Serious games for health," *Entertainment Computing*, vol. 4, no. 4, pp. 231-247, 2013.

[9] C. Baum and C. Maraschin, "Oficinas e jogos eletrônicos: produção de saúde mental?," *Interface-Comunicação, Saúde, Educação*, vol. 20, n. 59, pp.1053-1062, 2016.

[10] S. Tsikinas, S. Xinogalos and M. Satratzemi, "Review on serious games for people with intellectual disabilities and autism," in *European Conference on Games Based Learning*, 2016, pp. 696-703 [online], 2016. [Online]. Available: <https://search.proquest.com/openview/8a1755d985b354550326018d993ae89e/1?pq-origsite=gscholar&cbl=396495>.

[11] N. F. Noy and D. Mcguinness, *Ontology development 101: A guide to creating your first ontology*. 2001.

[12] C. A. Iglesias and M. Garijo, "The agent-oriented methodology MAS- CommonKADS," in *Agent-oriented methodologies*. IGI Global, pp. 46-78, 2005.

[13] Jade. "JAVA Agent Development Framework", 2017, [Online]. Available: <http://jade.tilab.com/>. Accessed: ago. 19, 2018.

[14] F. D. Davis, R. P. Bagozzi and P.R. Warshaw, "User Acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models". *Manage sci.*, vol. 35, no. 8, pp. 982-1003, 1989.

[15] I.E. Allen and C. A. Seaman, "Likert scales and data analyses," *Quality progress*, vol. 40, no. 7, pp. 64-65, 2007.

Información de Contacto de los Autores:

Rafael de Almeida Rodrigues
Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Mossoró - RN
Brasil
rafael_allx@hotmail.com
<http://lattes.cnpq.br/9234290320372910>

Francisco Milton Mendes Neto
Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Mossoró - RN
Brasil
miltonmendes@ufersa.edu.br
<http://lattes.cnpq.br/5725021666916341>

Karla Rosane do Amaral Demoly
Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Mossoró - RN
Brasil
karla.demoly@ufersa.edu.br
<http://lattes.cnpq.br/3609545420379153>
ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-1727-9875>

Laryssa Dayanna Costa Ferreira
Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Mossoró - RN
Brasil
laryssadayanna00@hotmail.com
<http://lattes.cnpq.br/0836112024347478>
ORCID iD: <https://orcid.org/0000-0002-2588-643X>

Rafael de Almeida Rodrigues

Mestre em Ciência da Computação (UFERSA/UERN).
Graduado em Ciências da Computação (2016) pela
Universidade Federal Rural do Semi-Árido - UFERSA.

Francisco Milton Mendes Neto

Pós-doutor em Computação pelo Instituto de Robótica y TIC
da Universitat de València (2014). Professor da Universidade
Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA).

Karla Rosane do Amaral Demoly

Pós Doutora em Educação pela Universidade do Minho
(2019). Doutora em Informática na Educação (UFRGS).
Professora da Universidade Federal Rural do Semi-Árido.

Laryssa Dayanna Costa Ferreira

Mestranda em Cognição, Tecnologias e Instituições
(UFERSA). Graduada em Enfermagem pela Universidade do
Estado do Rio Grande do Norte (UERN).