

Rumo a um framework de ensino baseado em recursos audiovisuais para auxiliar o desenvolvimento de crianças autistas

Towards an educational framework based on audiovisual resources to assist the development of autistic children

Rafael M. Toscano¹, Valdecir Becker¹

¹Pós Graduação em Computação, Comunicação e Artes, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, Brasil.

rafaeltoscano@lavid.ufpb.br, valdecir@ci.ufpb.br

Recibido: 23/01/2018 | Corregido: 13/03/2019 | Aceptado: 12/06/2019

Cita sugerida: R. M. Toscano¹, V. Becker, "Rumo a um framework de ensino baseado em recursos audiovisuais para auxiliar o desenvolvimento de crianças autistas," *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, no. 23, pp. 80-89, 2019. doi: 10.24215/18509959.23.e09

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

Resumo

A tecnologia proporciona aos professores e terapeutas uma infinidade de recursos para fornecer orientações e suporte instrucional ao desenvolvimento de novas competências e habilidades. Essa realidade evidencia um cenário de conceitos de mídia, interação e aprendizado complexo, que atualmente não está amparado por modelos teórico-metodológicos tradicionais da comunicação, computação e pedagogia. Avançando nesta temática, este trabalho propõe um arranjo teórico rumo a criação de um framework de interações para descrição, planejamento e produção de sistemas para o ensino de competências e habilidades aos portadores de TEA. O framework conceitual proposto surge da integração teórica do Design Audiovisual aos estudos da taxonomia de Objetivos Educacionais. Somado ao aporte teórico, uma revisão do estado da arte revela a natureza compartilhada de mídia, entre o a criança autista, familiares, profissionais clínicos e educacionais, além de quatro estágios de interação. Desta forma, a pesquisa contribui para estratégias de ensino que integram níveis de interação a partir de domínios cognitivos, afetivos e psicomotores, que impactam a geração de conteúdos e sistemas adaptativos as necessidades da pessoa com o TEA.

Palavras chave: Autismo; Aprendizado; Taxonomia; Objetivos; Design audiovisual.

Abstract

Technology provides teachers and therapists with a wealth of resources to provide guidance and instructional support to the development of new skills and competencies. This reality evidences a scenario of media concepts, traditional theoretical-methodological models of communication, computation and pedagogy do not support interaction and complex learning, which currently. This work proposes a theoretical approach towards the creation of an interaction framework for the description, planning and production of systems for the teaching of skills and abilities to those with ASD. The proposed conceptual framework arises from the theoretical integration of Audiovisual Design to the studies of the Taxonomy of Educational Objectives. In addition to theoretical input, a review of the state of the art reveals the shared nature of media, between the autistic child, family members, clinical and educational professionals, and four stages of interaction. In this way, the research contributes to teaching strategies that integrate levels of interaction from cognitive, affective and psychomotor domains, that impact the generation of contents and adaptive systems the needs of the person with ASD.

Keywords: Autism; Learning; Taxonomy; Goals; Audiovisual design.

1. Introdução

A tecnologia proporciona aos professores e terapeutas uma infinidade de recursos para fornecer orientações e suporte instrucional ao desenvolvimento de novas competências e habilidades das crianças, jovens e adultos. As TIC's têm sido utilizadas na assistividade da informação, cultura e ensino, tanto para indivíduos com desenvolvimento típico quanto para pessoas com algum nível de transtorno cognitivo, motor ou mesmo de aprendizagem, como a dislexia, Transtorno do déficit de atenção com hiperatividade (TDAH) e Transtorno do Espectro Autista (TEA) que é o foco desta pesquisa [1].

O TEA é comumente definido como um transtorno invasivo do desenvolvimento que surge na infância e tem entre as principais características o atraso na aquisição de linguagem, interação social e interesses restritivos e repetitivos [1]. Os déficits que impactam a interação destas pessoas são extensos e não se limitam aos indivíduos envolvidos socialmente, mais também aos instrumentos de mediação de atividades disponíveis nos mais variados contextos.

Diante dos déficits inerentes aos indivíduos com TEA, somados às comorbidades associadas como responsividade sensorial alterada, crises de ansiedade, fobias ou medos específicos, depressão, obsessão e pensamentos repetitivos ou bipolaridade, uma área em específico acaba sendo bastante afetada: a capacidade de aprender. Esse cenário conceitua o Transtorno do Espectro Autista também como um dos transtornos da aprendizagem, [1].

A forte relação do TEA com o aprendizado pode ser percebida nas metodologias de intervenção para o transtorno, que de um modo geral articulam processos de ensino ou treinamento da linguagem, costumes, comportamentos, competências e habilidades. Com relação às terapias ou intervenções comportamentais e educacionais aplicáveis ao TEA, é possível destacar três grandes grupos: modelos de análise aplicada do comportamento; teorias de desenvolvimento e teorias de ensino estruturado.

O aprendizado de um modo geral pode ser definido como um processo cognitivo que teria lugar dentro e fora da mente das pessoas. Essa internalização do saber ocorre por meio da relação com o meio, com outros indivíduos mais experientes e principalmente pelo acervo de competências e habilidades cognitivas que os indivíduos já dispõem como ambiência para todo esse curso. Sobre as competências e habilidades, é importante destacar que os dois termos, apesar de remeterem à ideia de “capacidade”, o fazem de modo distinto. Esses dois conceitos se intercalam de tal maneira que ao desenvolver melhor alguma habilidade novas competências podem ser alcançadas e vice-versa.

O ensino pautado nesses dois elementos direciona o conteúdo para o alcance de necessidades específicas dos indivíduos [3]. Por exemplo, nos primeiros anos de vida de um ser humano são trabalhados diversos fatores para que ele atinja a competência da comunicação. Como se

sabe a partir da literatura científica, alguns indivíduos autistas não conseguem desenvolver a fala, todavia, isso não significa que eles não possam dominar também a competência comunicativa. Nesses casos é recorrente o ensino de abordagens, ou melhor, habilidades de uso de meios pictográficos. Tal exemplo nos ajuda a entender como o ensino centrado em habilidades pode contribuir com o desenvolvimento de atos funcionais para os indivíduos com TEA.

Estritamente aos portadores do TEA, a utilização de sistemas digitais vem sendo reconhecida como uma abordagem capaz de gerar desenvolvimento cognitivo e comportamental. Por exemplo, no levantamento realizado pelo The National Professional Development Center on Autism Spectrum Disorder (NPDC) o uso de modelos em vídeo e as terapias assistidas por computador estão entre as 27 estratégias baseadas em evidência inspecionadas pelo instituto [4]. O NPDC considera estes itens como elementos distintos. Essa compreensão deixa de fora, a avaliação e recomendação para produção de sistemas audiovisuais, isto é, artefatos de mídia que integram o conteúdo audiovisual e o software em um único meio para auxiliar o aprendizado.

Com o objetivo de colaborar com esse cenário de construção de artefatos de mídia que integra meios audiovisuais e software, propõe-se a interserção teórica entre o Design Audiovisual e a Taxonomia de Objetivos Educacionais. Esta relação teórica tem intuito de iniciar uma jornada de pesquisa rumo a construção de um framework, isto é, o conjunto de recomendações, normas e diretrizes, capaz de descrever, planejar e produzir sistemas que atendam tanto aos interesses lúdicos de crianças com o TEA quanto a própria necessidade de mediação e aprendizado de competências e habilidades.

As demais seções estão organizadas da seguinte forma: a seção dois apresenta estudos que elaboram modelos para a produção de processos de ensino em ambientes digitais para portadores de TEA; a terceira seção apresenta discussões teóricas que amparam o modelo proposto neste trabalho; já a quarta seção descreve o modelo a partir da integração entre Design Audiovisual e Taxonomia de Objetivos Instrucionais; discussões sobre o modelo são apresentadas na quinta seção; e, por fim, na sexta seção são apresentadas as considerações finais, limitações e perspectivas futuras de trabalhos.

2. Trabalhos relacionados

É possível identificar na literatura científica estudos que discutem de forma direta ou indireta as relações de mídia para a construção de recursos educacionais. Dentre as abordagens, podemos destacar o Design Instrucional (DI) [5]. O DI é uma abordagem conceitual que integra o planejamento educacional aos processos de educação online e utilização das TIC's, a partir das necessidades de ensino. Para os diversos autores que discutem o DI, o processo de construção de um objeto de aprendizagem passa essencialmente por quatro estágios: (I) A análise que envolve o levantamento de necessidades e restrições; (II)

O design e o desenvolvimento, etapa de planejamento e elaboração dos artefatos; (III) Implementação, estágio em que os docentes são capacitados ao processo e os estudantes aos artefatos; (IV) Avaliação, que envolve a revisão e manutenção dos objetos. A abordagem proposta pelo DI, contribui para a compreensão do planejamento de objetos educacionais de modo macro. Apesar da relevância do DI, ele não compreende os aspectos relacionados a como a interação com sistemas midiáticos impacta o aprendizado dos indivíduos portadores do TEA. Aplicados ao contexto do TEA, o *Diversity for design* (D4D) aborda a valorização da diversidade neural, isto é, o perfil cognitivo e neural atípico presente nestes indivíduos [6]. Para o framework é preciso projetar as soluções tecnológicas pensando nas capacidades dos indivíduos ao invés de focar apenas nas suas limitações. O D4D propõe a integração de práticas do design participativo às estratégias de intervenção clínica e pedagógica do *Treatment and Education of Autistic and related Communication handicapped Children* (TEACH). Em linhas gerais, os autores sugerem que a inserção de tecnologias deve estar baseada na concepção do autismo como um modo de ser (cultura) e nos aspectos particulares dos indivíduos, como por exemplo, habilidades, competências ou comorbidades associadas ao transtorno.

O D4D contribui fortemente na concepção de novos softwares à medida que propõe a criação de artefatos com a participação dos indivíduos, levando em conta não apenas suas necessidades, mas sim seus interesses e potencialidades. Entretanto o framework não dá suporte aos processos educacionais através de formas de medição ou acompanhamento o do aprendizado.

Outro estudo pertinente ao escopo deste trabalho é o processo para projeto de interfaces destinadas a usuários autistas (ProAut), [7]. O ProAut, assim como o D4D, propõe a inserção da pessoa com TEA no processo de construção dos artefatos de mídia. Os autores do ProAut integram princípios do design participativo ao design centrado no usuário e sintetizam os seguintes processos: design inicial do protótipo, avaliação e refinamento do protótipo, recomendações/diretrizes e protótipo final. Sendo assim, a contribuição do ProAut consiste na categorização dinâmica de diretrizes para equipes de desenvolvimento e manutenção da mídia.

Inicialmente os autores identificaram na literatura científica *guidelines* de produção de interfaces gráficas e sugerem que ao decorrer do desenvolvimento participativo de soluções essa lista seja acrescida e aprimorada das experiências obtidas para a construção de uma base de dados comum. Com o objetivo de estruturar as recomendações os autores desenvolveram o *Guidelines ProAut*, um sistema online, para que pesquisadores, profissionais e interessados no tema possam compartilhar e validar recomendações para a criação de interfaces digitais para os portadores de TEA, [8]. Dentre as diretrizes estão: Evitar o uso de elementos que possam distrair ou interferir na atenção; Ser sucinto; Permitir até cinco tentativas antes de revelar a resposta correta para contextos de avaliação; Utilizar equivalências visuais para

textos; Usar marcações que facilitam o fluxo de leitura, tais como listas, entre outros recursos visuais.

Avaliando os itens descritos nesta seção, percebe-se que os estudos tendem a elencar práticas para ajudar profissionais e pesquisadores das áreas de computação, design e educação a produzirem artefatos digitais. Dentre os itens apresentados percebe-se também uma predominância em incluir o levantamento de requisitos dos sistemas a partir da visão dos portadores, e não apenas do olhar observacional de familiares ou profissionais da saúde e educação. Os modelos apresentam contribuições para o cenário de mídia, interação e aprendizado aplicados ao TEA, todavia, as abordagens concentram-se em perspectivas gerais ou nos estágios de análise de cenário e levantamento de requisitos. Dito isto, identifica-se a necessidade de novos estudos que ampliem as discussões tanto na recepção de mídia quanto ao seu impacto e avaliação no processo de aprendizado e interação.

3. Mídia, interação e aprendizado

3.1 Aspectos de mídia e interação

Integrando princípios dos estudos de mídia e recepção à Interação Humano Computador (IHC) surge o modelo teórico-metodológico do Design Audiovisual (DA) proposto inicialmente pelo trabalho [9] e aprofundado nos estudos [10, 11]. O DA será utilizado como uma das bases teóricas deste trabalho à medida que propõem um conjunto de variáveis e níveis de relações que um indivíduo desenvolve ao longo de sua experiência com artefatos midiáticos. Os autores do DA consideram quatro papéis que as pessoas podem assumir ao longo de seu processo de fruição e um estágio comum e transversal a todos os papéis.

Audiência: O papel básico do modelo que compete todos os indivíduos com certa inércia ao conteúdo, isto é, compreende as pessoas com motivações e consumo de mídia na perspectiva privada.

Sintetizador: Este papel abarca os indivíduos que pelos mais variados motivos ou interesses desenvolveram uma relação de identidade com o conteúdo. Esta relação impacta de tal modo a interação, que estes desejam partilhar sua experiência de mídia privada para esferas sociais, seja em redes de interação restritas, temáticas ou profissionais.

Modificador: Compreende parte dos sintetizadores que ao aprofundar sua relação de identidade, motivação e difusão utilizam competências e habilidades de manipulação para elaborar novos sentidos aos artefatos com altíssima taxa de personalização. Exemplos práticos são: melhoradores e remixadores de informação.

Produtor: O produtor corresponde ao responsável pela geração de conteúdo. Este papel pode ser assumido por indivíduos em instituições formais de mídia, geração doméstica ou particular de conteúdo, ou ainda parte dos modificadores que desenvolveram tanto a personalização

de identidade nos conteúdos que acabam por gerar produtos completamente novos.

Jogador: É o estágio que tangencia os demais, porque se refere ao indivíduo que utiliza de forma total as ferramentas de interação disponíveis dentro de cada nível, normalmente motivado por desafios e vanguarda. Outra característica do jogador é a capacidade de subverter o conteúdo para estabelecer novos sentidos e percepções de valor. Exemplos práticos são os *Early adopters* ou *Early users*.

As relações inerentes a estes níveis ocorrem por meio de quatro linhas de design que estão representadas na figura 1: (a) Conteúdo; (b) Identidade, que baseia a relação pessoal com o conteúdo; (c) Motivação, que leva ao engajamento; e (d) Experiência, que relaciona a fruição à utilização avançada de recursos, que devem proporcionar uma experiência prática ou simbólica com o conteúdo e as interfaces.

As linhas de design permitem compreender que os indivíduos ao longo de sua relação de fruição desenvolvem competências e habilidades cumulativas e paralelas. As habilidades em cadeia estão em sua maioria associadas à alternância de papel, seja por estímulos de inércia que tendem a atenção, análise e interpretação, ou de ação, por meio de *affordances* que estabelecem valor e utilidade para o estabelecimento de outros níveis, [9,10]. Já as habilidades paralelas evidenciam o caráter dinâmico que os indivíduos assumem diante da mídia, isto é, uma única pessoa pode desempenhar múltiplos papéis simultaneamente. Esta possibilidade de assumir múltiplos níveis de interação (simultaneamente ou não) torna as perguntas Audiência em relação a que? Produtor em relação a que? Sempre necessárias ao utilizar o modelo.

Para o Design Audiovisual, os indivíduos precisam possuir um “conjunto de competências” adequadas a *affordances* tecnológicas para alcançar mudanças de papéis. Estes elementos que os autores denominam de *media affordances* estão divididos em: *physical affordances*, isto é percepções do ambiente físico, como dispositivos e periféricos de interação, e ambiente simbólico ou narrativo; compreensão de sentido da interação (*cognitive affordances*); e noção de utilidade (*functional affordances*). Dessa forma, a alteração entre os níveis de interação do DA passa pela compreensão do indivíduo, em cada papel, de quais ações estão disponíveis, qual o produtor espera que ele tome ou evite, e como ele pode subverter a mídia em benefício próprio, ou segundo seus interesses [10].

Compreendendo as variáveis gerais apresentadas pelo Design Audiovisual é possível identificar os aspectos presentes no modelo que são potenciais para a aplicação no cenário de ensino aos portadores de TEA. Entendemos que a proposta do DA é a de construir um modelo abrangente para a compreensão e produção de mídia. Neste sentido, é natural que aspectos temáticos ou específicos à educação especial ou assistiva não integrem nativamente o modelo. Por outro lado, percebe-se que a relação dinâmica entre indivíduo e sistema, bem como linhas de design que variam com o contexto e as diversas

affordances são aspectos relevantes para aplicá-lo no treinamento ou ensino de habilidades de indivíduos com TEA.

3.2. Aprendizado orientado a objetivos

A Taxonomia de Objetivos Educacionais, ou Taxonomia de Bloom, é um instrumento pedagógico com a finalidade de identificação, planejamento e avaliação de objetivos para o processo de ensino e aprendizagem [12]. Os estudos sobre esta taxonomia tiveram início em 1948, quando a Associação de Psicologia Americana (APA), instaurou uma pesquisa para propor a padronização dos objetivos educacionais para a aquisição de conhecimento, competências e atitudes. A partir da publicação inicial, diversos pesquisadores contribuíram com a expansão e análise desta temática.

No ano de 2001, a APA promoveu a atualização dos conceitos, estabelecendo assim a taxonomia revisada, que culminou em um novo relatório [13]. Com o intuito de sintetizar as discussões neste trabalho, não serão aprofundados todos os itens alterados na revisão de 2001. Partiremos majoritariamente do uso desta nova classificação e quando pertinente ao escopo da pesquisa, retomamos o histórico, bem como o impacto das atualizações. A taxonomia revisada mantém os três domínios, cognitivo, afetivo e psicomotor apontados na proposta inicial e apenas atualiza os objetivos que integram estes itens. Cada domínio dispõe de objetivos numa hierarquia de complexidade e dependência, sempre do mais simples para o mais complexo.

O domínio cognitivo compreende o processo de aquisição de conhecimento e suas etapas. Este domínio tem sido trabalhado desde o início, passou pela revisão e tem sido aplicado atualmente por diversos pesquisadores em contextos como mídia digital, educação infantil e superior e organizacional. Seus objetivos são: Conhecimento; Compreensão; Aplicação; Análise; Síntese; e Avaliação. O domínio afetivo, por sua vez, está relacionado ao emocional, ao comportamento e valores dos indivíduos, e tem como objetivos: Receptividade; Resposta; Valorização; Organização; e Caracterização.

Já o domínio Psicomotor incorpora discussões sobre reflexos, percepção, habilidades físicas, movimentos aperfeiçoados e comunicação não verbal. Esse domínio não foi aprofundado pelos estudos de [12] e nem na revisão proposta por [13]. Todavia, os trabalhos [14, 15, 16] propuseram aplicações para este domínio. Os objetivos vão variar de acordo com o modelo proposto. Por exemplo, para [15] os elementos são: Imitação, Manipulação, Precisão, Articulação, e Naturalização. Por outro lado, o estudo [14] considera: Percepção, Conjunto, Resposta Guiada, Mecanismo, Resposta Complexa, Adaptação e Origem. Já a pesquisa [16] considera: Movimento Reflexo, Movimento Fundamentais básicos, Habilidades Perceptivas, Habilidades físicas, Movimento qualificado e Comunicação não iskursiva.

A partir da descrição geral dos objetivos de cada domínio é possível adentrar mais um nível de detalhamento da

taxonomia, as descrições ou dimensões associadas e os verbos. O objetivo da Taxonomia de Bloom é construir uma espécie de lista de elementos para o planejamento do processo de ensino e aprendizagem. Um dos recursos utilizados é a associação de verbos para cada um dos objetivos.

Além da relação entre objetivos e verbos presentes nos três domínios, a taxonomia propõe especificamente ao domínio cognitivo quatro dimensões do conhecimento que envolve os objetivos. As dimensões são: (a) Efetivo ou Factual, relacionado ao conteúdo básico que o indivíduo deve dispor para resolver problemas; (b) Conceitual, isto é, a inter-relação dos elementos básicos num contexto mais elaborado que os indivíduos seriam capazes de descobrir ou dispor do conhecimento de classificação e categorização; (c) Procedural, relacionado a método, critério ou técnica para realizar alguma coisa; (d) Meta-cognitivo, relacionado ao reconhecimento da cognição em geral, isto é, o autoconhecimento do indivíduo sobre sua capacidade de conectar, processar e, por exemplo, elaborar estratégias de resolução de problemas.

Por fim, podemos compreender a proposta conceitual da Taxonomia de Objetivos Educacionais como um quadro teórico que nos permite atribuir variáveis que ocorrem no ensino e aplicar os objetivos gerais a verbos contextualizados à natureza da necessidade de aprendizado. Os demais aprofundamentos e exemplos de aplicação serão realizados na seção de análise a partir das interseções teóricas propostas.

3.3. A interação compartilhada

Os estudos [17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34] descrevem resultados na redução e aquisição (intensional) de habilidades e competências a partir do uso de artefatos de mídia. Estes trabalhos publicados entre 2015 a 2017 nas bases de dados ACM, IEEE, Springer e Scopus evidenciam a discussão sobre métodos de intervenção, habilidades sociais gerais, habilidades de mentalização, recreativas e acadêmicas em aspectos como conteúdo, tecnologia e contexto de utilização.

Sintetizando o resultado destes trabalhos é possível extrair as seguintes lições: I) apesar dos estudos alcançarem índices de retenção imediata de habilidades é recorrente o relato da dificuldade para generalizar a habilidade aprendida para novos contextos de aplicação; II) os estudos obtiveram resultados semelhantes mesmo com variações de idade, sexo e cultura entre os participantes; III) a avaliação do processo de aprendizado de competências e habilidades foi quantificada através de métricas clínicas especializadas. No total foram identificados o uso de 35 medidas clínicas e abordagens complementares como o uso de registros de navegação e sensores. Essas métricas tem em comum a medição a partir de atos os compormatamentos observáveis; IV) dentre os artigos mapeados não foram encontrados modelos, métodos ou guias que viabilizem a construção dos objetos de mídia para fins educacionais. Os estudos

relatam apenas a verificação do uso de mídia a partir do olhar de terapeutas ou professores.

Avaliando a produção científica sobre os sistemas audiovisuais e crianças com o TEA, percebe-se o uso recorrente do método de design por sondas múltiplas para avaliar quatro cenários, ou contextos gerais de interação: C1- Sonda de Base; C2 - Seção intervenção; C3- Manutenção; C4- Generalização.

A sonda de base (C1) é apresentada nos estudos como uma etapa de observação das potencialidades, necessidades e interesses dos portadores. A seção de intervenção (C2) é o instante que os indivíduos são apresentados à solução (conteúdo e tecnologia) e são convidados a interagir com a mídia (corpo e mente). Após o primeiro contato de intervenção, os usuários passam por atividades de aplicação e revisão da modelagem inicial, etapa conhecida como manutenção (C3).

A frequência de seções de manutenção varia de acordo com as aptidões dos portadores, complexidade da tarefa e como sugerido por alguns estudos, pelo suporte midiático adotado, [17, 20, 32]. Ao atingir índices satisfatórios, pré-estabelecidos, às crianças dão início à etapa de generalização (C4). Neste momento, o conjunto de aptidões trabalhadas pela mídia já é reproduzido pela criança e atividades de aplicação e variação de contexto são introduzidas. Ao decorrer da intervenção geral da habilidade, os pesquisadores alternam entre os cenários de interação, já que as aptidões das crianças estão variando.

Com base na literatura avaliada, percebe-se a complexidade do contexto de interação das crianças com TEA diante dos sistemas com fins no aprendizado, seja por (a) tempo, já que as intervenções duram semanas ou meses para atingir resultado; (b) recursos como espaço, equipamentos e profissionais; ou (c) requisitos técnicos, por meio de soluções ou serviços que demandam personalização e atualização. Outro aspecto identificado é que o indivíduo autista partilha sua atividade de interação com a mídia com outros sujeitos, os clínicos ou profissionais de educação e responsáveis, em muitos casos representado pelas mães, [1].

A composição do cenário entre estes sujeitos acaba por interferir nos requisitos e prioridades da utilização de tecnologias, por exemplo, durante as seções de intervenção percebe-se uma maior utilização de conteúdos que possam atender os interesses clínicos e educacionais, ao invés dos interesses gerais ou lúdicos do portador, [33]. Por outro lado, no uso diário de sistemas ou aplicativos, a proporção é invertida, dando prioridade aos interesses do portador que faz usos incomuns, restritos e até repetitivos da mídia. Por exemplo, é recorrente entre as crianças com o TEA a reprodução repetitiva de vídeos musicais e desenhos infantis, por apresentarem simplesmente um determinado estímulo visual ou sonoro que as chamou atenção, mesmo que este não tenha função ou motivo com o contexto da atividade em andamento

Dentre os estudos [17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34] não foram identificados aspectos de modularidade ou adaptabilidade de conteúdo para atender essas duas linhas de motivação. Sendo assim,

percebe-se a necessidade ou melhor, a potencialidade da criação de um aporte teórico para a criação de sistemas de áudio e vídeo interativos que atendam tanto as relações de utilidade e percepção de valor clínica, assim como os interesses lúdicos e potencialidades dos indivíduos.

4. DA & Taxonomia de Objetivos

A partir da exposição dos conceitos do Design Audiovisual e Taxonomia de Objetivos Educacionais, propomos uma tabela que sintetiza os principais conceitos destas bases teóricas, a partir das relações crescentes de inércia, ou recepção, até a produção de conteúdo e sentido (Tabela 2). Outro aspecto levado em consideração para a composição desta tabela foi a similitude entre os domínios da Taxonomia de Objetivos Educacionais com as tipagens de *Media Affordances* utilizadas no Design Audiovisual

O agrupamento inicial dos elementos apresentados na Tabela 2, por meio da simples identificação de inércia e ação, é o início da discussão rumo ao *framework* proposto neste trabalho. As métricas de composição de mídia, interação e aprendizado são distintas nas duas discussões teóricas. Entretanto, essa associação primária tenta estabilizar as diferenças da natureza de cada elemento. Enquanto que para o contexto de mídia (DA), o papel de recepção representa o estágio inicial seu equivalente na Taxonomia de Objetivos Educacionais são os objetivos: lembrar e entender; Receptividade e Resposta; Imitação, Percepção e Movimento de Reflexos;

quanto a Taxonomia de Bloom mantém uma convergência entre a importância dos elementos cognitivos, afetivos ou motivacionais e psicomotores no processo de interação

O primeiro nível de relação estabelecido compete à audiência. Neste estágio o indivíduo recebe o fluxo de informações sobre o tema a ser aprendido a partir de competências básicas. Sobre o domínio cognitivo compete ao indivíduo “reagir” ao estímulo da mídia por meio de seu repertório cultural e cognitivo para entender e lembrar-se dos significados e contextos capazes de fazê-lo compreender determinada informação. Por exemplo, uma atividade que ensina formas geométricas e apresenta um triângulo azul, necessita que o indivíduo seja capaz de reconhecer a linguagem (verbal ou sonora ou visual) além de retomar o significado de “azul” caso já o detenha. De modo semelhante, sob o domínio afetivo cabe ao indivíduo a Receptividade e Resposta. Já em relação ao domínio psicomotor, mesmo com as três classificações presentes à essência da “reação” e recepção a nível privado se mantém. Os objetivos Psicomotores inerentes à audiência são: imitação e manipulação física de modelos ou estímulos feitos pela mídia; Percepção e conjunto; Movimentos básicos e reflexos extremos;

O segundo nível compete ao sintetizador. Neste estágio o indivíduo já interage com o conteúdo a nível pessoal ou primário, porém decide expandir sua relação para um contexto maior. Enquanto que para o Design Audiovisual essa expansão é necessariamente vinculada ao nível social, para o aprendizado compete ao sintetizador a interação com o conteúdo a partir de outros pontos de vista, associações potencialmente estimuladas pelo conteúdo e mediadores ou simplesmente pela própria disposição do indivíduo. Logo, o sintetizador é constituído dos seguintes objetivos: Cognitivo (Aplicar e Analisar); Afetivo (Valorização); Psicomotor (Precisão, Resposta Guiada, Mecanismo e Habilidade Perceptiva).

O terceiro nível compete ao modificador. Neste estágio o indivíduo dispõe de uma relação de altíssima identificação e apropriação com o conteúdo. Para o DA o modificador corresponde à pessoa que desempenha uma relação cumulativa de competências acrescidas com relação ao sintetizador. Este entendimento também é percebido nos objetivos dos três domínios da taxonomia e representa um maior engajamento do indivíduo a ponto de transpor os processos e aspectos do conteúdo para outros contextos. Logo o modificador é constituído dos seguintes objetivos: Cognitivo (Sintetizar); Afetivo (Organização); Psicomotor (Articulação, resposta complexa, adaptação, habilidade física e movimento qualificado).

O quarto nível compete ao Produtor. Neste estágio o indivíduo alcança o ápice da ação se tornando o responsável pela geração de conteúdo e apropriações de novos sentidos. Por exemplo, digamos que um determinado sistema ensine o passo a passo da realização de dobraduras com o intuito de ensinar geometria. Ao passar por todos os processos, o indivíduo terá consigo a capacidade de gerir as habilidades, competências e processos para atingir outros fins, como por exemplo, montar origamis. Nesse caso o produtor seria o indivíduo

Tabela 2. Relação conceitual entre DA e a Taxonomia

Domínios da Taxonomia			
	Cognitivo	Afetivo	Psicomotor
Audiência	Lembrar & Entender	Receptividade & Resposta	Imitação & Manipulação Percepção & Conjunto Movimentos reflexos/básicos
Sintetizador	Aplicar & Analisar	Valorização	Precisão Resposta Guiada & Mecanismo Habilidade Perceptiva
Modificador	“Sintetizar”	Organização	Articulação Resposta Complexa & Adaptação Habilidade Física & Movimento qualificado
Produtor	Criar	Caracterização	Naturalização Origem Comunicação não discursiva
	Cognitive	Functional	Physical
<i>Media affordances</i>			

Já na relação domínio e *Affordances*, as duas perspectivas incorporam requisitos que devem ser alcançados para a progressão de papéis e do aprendizado. Tanto o DA

que tem a capacidade de abstrair competências, necessidades para a criação ou aplicação de novos conteúdos e sentidos. Logo o produtor é constituído dos seguintes objetivos: Cognitivo (Criar); Afetivo (Caracterização); Psicomotor (Naturalização, Origem, Comunicação não discursiva).

Ao comparar o perfil do produtor entre o DA e a taxonomia é possível identificar uma diferença nas relações de causa e consequência. Para o DA o produtor pode ser tanto alguém que parte da audiência de um conteúdo e expande seu nível de interação, ou um indivíduo que por motivações próprias gera um conteúdo primário. Por outro lado, para a taxonomia as pessoas sempre começam dos níveis iniciais para então progredir para a sintetização, manipulação e criação. Como o foco dos sistemas de aprendizagem deste trabalho é o ensino, acompanhamento e evolução de habilidades e competências, as duas perspectivas podem se somar do seguinte modo: enquanto o indivíduo utiliza o sistema para aprender progressivamente, seu repertório é considerado modelando assim as opções e recomendações do sistema para o processo.

Além dos quatro níveis apresentados, o Design Audiovisual dispõe do conceito de *player* como um estágio transversal a todos os demais. Empregando o mesmo princípio de inércia e ação, aplicado aos outros papéis, não é possível estabelecer um paralelo com a taxonomia de objetivos instrucionais. Sendo assim, a identificação dos *players* que integram o cenário fica a cargo de contextos específicos, como por exemplo, o ensino de habilidades para indivíduos com TEA.

5. Rumo ao framework

De modo semelhante aos processos de comunicação e mídia, os métodos de ensino também ultrapassaram o paradigma de que apenas um agente é o emissor ou detentor de informação e os demais são receptores. Enquanto no DA a produção de conteúdo pode ser feita por empresas ou indivíduos autônomos, para o contexto pedagógico a manipulação do conhecimento também passa por um ambiente de flexibilidade, em que o aprendente é considerado e estimulado a produzir e interferir no conhecimento.

Avaliando o cenário de utilização das tecnologias por parte das crianças com o TEA, percebe-se que este uso é marcado por uma interação compartilhada entre responsáveis e profissionais que atuam como mediadores de todo o processo. A noção de mediador das interações ou aprendizado é utilizada na psicologia, IHC e educação a partir dos estudos de [35]. O autor compreende que todo indivíduo dispõe de uma zona de competências reais e outra de potenciais. Para ele, a diferença entre as duas regiões é a zona proximal, e neste intervalo seria exatamente onde entra a mediação do ambiente (contexto) e dos outros sujeitos com maior acervo, para estimular o desenvolvimento do indivíduo que está a aprender.

No contexto de ensino das crianças com TEA, o mediador é o indivíduo que partilha o instante de interação, adiciona

elementos, e, em alguns casos, conduz a experiência. Este indivíduo que desempenha a noção de contágio, influência, ou, até mesmo, subversão de valores, pode ser atribuído também ao perfil de *player* do Design Audiovisual. Sendo assim, no contexto de uso de tecnologias audiovisuais, os familiares, profissionais clínicos ou educacionais são os *players* dentro deste modelo de interação. Este *Player-Mediador*, ao partilhar da interação, impacta as linhas de motivação, identidade e experiência do indivíduo primário, isto é, a criança autista que está a aprender.

Assim como as *Affordances* tecnológicas reconhecidas pelo DA podem ser aprendidas por ações de quem gerou o conteúdo, pelo compartilhamento de experiências com outros utilizadores da mídia, ou pela própria experiência de uso, é preciso considerar, nos sistemas de ensino para intervenção, as contribuições da mediação e dos cenários de interação ao longo do processo. Por exemplo, durante os quatro estágios de interação mapeados: Sonda de Base, Intervenção, Manutenção e Generalização, os estímulos e objetivos da interação são influenciados pela variação dos mediadores ora familiares ora profissionais. Estes mediadores podem atuar no contexto da utilização do sistema como reforçadores, quando o portador tem autonomia, ou modeladores de ação, para casos em que o portador tem baixíssima autonomia.

A geração de sistemas audiovisuais, pretendida neste trabalho, concentra-se nas particularidades do ensino de habilidades que as crianças portadoras de TEA são submetidas. Desse modo, é preciso compreender que o projeto pedagógico do conteúdo a ser aprendido deve contemplar os objetivos cognitivos, afetivos e psicomotores através de atos (verbos) que são tangíveis tanto ao mediador quanto para o sistema identificar, armazenar e processar. Sendo assim, a eficácia do ensino estaria relacionada a como o conteúdo, é explorado e modificado pela ação do portador seja suas competências ou suas dificuldades.

Assim como as motivações de interação variam de acordo com o cenário de interação, percebe-se neste trabalho a importância da modularidade e adaptabilidade do conteúdo por parte do sistema. A adaptabilidade de conteúdo está ligada tanto ao cenário, quanto ao objetivo da interação (habilidade a ser aprendida), e participantes do processo (autista e mediador). Por exemplo, enquanto a criança está na seção de intervenção com o mediador (profissional), tendo o contato inicial com o tema a ser aprendido, é natural que no conteúdo predomine o rigor clínico de cumprimento das habilidades e competências. Por outro lado, enquanto o indivíduo está nas seções de manutenção, manipulando o sistema sozinho ou mediado por familiares, na busca de exercitar e ampliar sua perspectiva, é natural que as motivações lúdicas, estéticas e afetivas do portador sejam predominantes para engajá-lo a permanecer no processo.

Dessa forma, o design de um sistema audiovisual para o ensino de competências e habilidades deve considerar as seguintes etapas:

A. Mapear as dificuldades e competências do indivíduo mediante o tema a ser aprendido;

B. Segmentar o conteúdo (habilidade) e relacioná-la aos níveis de interação e aprendizado nos domínios cognitivos, afetivos e psicomotor por meio de verbos ou ações de fácil identificação pelo mediador e sistema;

C. Estabelecer equivalências de recepção e interação ao conteúdo e dispositivo para atender o cumprimento dos verbos e objetivos que culminam na habilidade pretendida a partir das affordances;

D. Projetar a variação de conteúdo para atender os cenários de uso e mediação;

A síntese destas etapas, contempla de modo geral o design de interação que o indivíduo portador do Transtorno do Espectro Autista encontrará ao utilizar o sistema. É importante destacar que o processo de transitar entre audiência (inércia) a produtor (ação) é extremamente dinâmico e cíclico, dado que o indivíduo ao aprender uma habilidade inicia um novo percurso de interpretação, síntese e criação de sentidos.

Além disso, a interação não está necessariamente vinculada a apenas um dispositivo, conteúdo ou tecnologia, pois para alcançar os objetivos de cada domínio podem ser utilizadas experiências de interação distintas. Por exemplo, o indivíduo pode iniciar o aprendizado sobre "como iniciar diálogos" a nível de audiência por meio de um televisor no consultório de um terapeuta, passar para jogos ou simuladores passo a passo no computador doméstico para reforço em casa, e por fim produzir um reforçador em áudio ou imagem para um exercício prático num contexto social. Nesses casos, o que delimita a quantidade de processos, dispositivos e formatos de exposição do conteúdo são fatores como as competências e dificuldades do indivíduo; a complexidade da tarefa e logicamente a viabilidade ou disponibilidade técnica e financeira;

Dito isto, percebe-se o potencial de integrar aspectos de mídia, interação e aprendizado com o objetivo de descrever, planejar e executar sistemas audiovisuais de conteúdo para o ensino ou treinamento de habilidades e competências a crianças com o Transtorno do Espectro Autista. Uma vez que os modelos atuais não compreendem o cenário de intervenções mediatizadas para indivíduos com TEA, acredita-se que a estratégia adotada neste trabalho, de justapor o DA por meio de níveis de interação à parametrização de domínios e objetivos da Taxonomia de Objetivos Educacionais é de forte contributo para sanar as lacunas identificadas na literatura.

Conclusões

A utilização de Tecnologias da Informação e Comunicação para os processos de intervenção e ensino de crianças com o Transtorno do Espectro Autista instaura um cenário de aspectos de mídia, interação e aprendizado que atualmente não está amparado por modelos da comunicação, computação e pedagogia isoladamente. Com o objetivo de contribuir no avanço desta questão, este trabalho propõe a integração teórica do Design

Audiovisual aos estudos da Taxonomia de Objetivos Educacionais para aplicar ao contexto de utilização da mídia no processo de ensino de crianças autistas.

Avaliando publicações dos últimos dois anos sobre o tema, foi identificado o uso e avaliação por meio de quatro estágios, sonda de base, intervenção, manutenção e generalização. Além disso, verificou-se que este processo é partilhado com mediadores clínicos ou educacionais e familiares. Integrando as duas bases teóricas, a partir de equivalências sobre estágios de interação e aprendizado que surgem da inércia à ação, além de domínios correlatos de cognição, afetividade e funções executivas ou motoras, este trabalho propôs um gráfico que relaciona a cada nível de interação os objetivos de aprendizado. A proposta ainda integra a adaptabilidade de conteúdo por meio de quatro linhas de design e a natureza da mediação.

Acredita-se que esta relação teórica rumo a construção de um framework contribui com as discussões atuais, a medida em que estabelece um diálogo entre aspectos de mídia e interação que podem estruturar e potencializar o ensino de competências e habilidades a a crianças com o TEA. Esta preposição teórica evidencia a possibilidade de ensino baseado em recursos a partir de objetivos observáveis (ações) de domínios cognitivos, afetivos e psicomotores, além de *Affordances* e percursos de interação com a mídia, que variam da audiência (camada pessoal e relativamente inerte) até a esfera de produção (criação de sentidos a nível social e funcional). Finalmente, acredita-se que esta discussão facilitará o diálogo entre profissionais da área de tecnologia e terapeutas, visando a criação e avaliação do uso de sistemas de áudio e vídeo.

Diante do cenário destacado nesta pesquisa, percebe-se a importância de aprofundar os estudos sobre as variáveis presentes no instante da interação e aprendizado, sintetizar as recomendações em uma ferramenta prática que auxilie terapeutas e designers na construção e uso de sistemas audiovisuais. Como sugestões futuras, percebemos o potencial de expansão do estudo a partir de diálogos teóricos como os estudos de teoria unificada do aprendizado multimídia, Design Universal, teoria da atividade, aprendizado híbrido, dentre outras discussões que aprofundem a compreensão do processo de interação complexas. Por fim, acredita-se que o estudo desenvolvido contribui com a literatura sobre o tema e pode expandir seus impactos a partir da realização de novas pesquisas que avaliem sistemas existentes e produzam soluções tecnológicas para validação com terapeutas e autistas.

Referências

- [1] N. T. Rotta, L. Ohlweiller, R. dos S. Riesgo, *Transtornos da Aprendizagem: Abordagem neurobiológica e multidisciplinar*, 2nd ed. Porto Alegre, Brasil: Artmed, 2016, 496 p.
- [2] M. Mintz, "Evolution in the Understanding of Autism Spectrum Disorder: Historical Perspective". *Indian J Pediatr* [Online]. *The Indian Journal of Pediatrics*; vol.

- 84, no. 1, pp. 44–52, 2017. Available: <http://dx.doi.org/10.1007/s12098-016-2080-8>
- [3] K. Ala-Mutka, "Mapping digital competence: towards a conceptual understanding," *Inst Prospect Technol Stud* [Online], no. 60, 2011. Available: http://ftp.jrc.es/EURdoc/JRC67075_TN.pdf%5Cnftp://ftp.jrc.es/pub/EURdoc/EURdoc/JRC67075_TN.pdf
- [4] C. Wong, S. L. Odom, K. A. Hume, A. W. Cox, A. Fettig, S. Kucharczyk, et al. "Evidence-Based Practices for Children, Youth, and Young Adults with Autism Spectrum Disorder: A Comprehensive Review," *J Autism Dev Disord* [Online]. Chapel Hill, North Carolina: Springer US, vol. 45, no. 7, pp. 1951–66, 2015. Available: <http://link.springer.com/10.1007/s10803-014-2351-z>
- [5] C. M. Reigeluth, B. J. Beatty, *Is RDM. Instructional-Design Theories and Models: The Learner-Centered Paradigm of Education*. Devon, UK: Routledge, 2017.
- [6] L. Benton, A. Vasalou, R. Khaled, H. Johnson, D. Gooch, "Diversity for design: A Framework for Involving Neurodiverse Children in the Technology Design Process," in *Proceedings of the 32nd annual ACM conference on Human factors in computing systems - CHI '14* [Online]. Toronto, Canada: ACM Press, pp. 3747–56, 2014. Available: <http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2556288.2557244>
- [7] A. Hiléia, S. Melo, R. Barreto, "ProAut : Um Processo para Apoio de Projetos de Interface de Produtos de Software para Crianças Autistas," *Cad Informática* [Online], vol. 9 (Pensando e Reimaginando a Pesquisa em IHC: uma conversa com nossos pesquisadores), pp. 27–41, 2016. Available: <http://seer.ufrgs.br/index.php/cadernosdeinformatica/issue/view/v9n12016/showToc>
- [8] A. H. da S. Melo, CA-AB Fernandes, M. S da S Jardim, R. da S. Barreto, "Modelo 3C de Colaboração aplicado ao uso de um repositório para o desenvolvimento de interfaces para autistas" in *14º SBSC, Simpósio Brasileiro de Sistemas Colaborativos Modelo* [Online]. XXXVII Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, pp. 1471–85, 2017. Available: <http://csbc2017.mackenzie.br/public/files/14-sbsc/completos/15.pdf>
- [9] V. Becker, D. Gambaro, T. S. Ramos. "Audiovisual Design and the Convergence Between HCI and Audience Studies," in *Kurosu M, editor. Human-Computer Interaction User Interface Design, Development and Multimodality* (Lecture Notes in Computer Science; vol. 10271) [Online]. Cham: Springer International Publishing, 2017, pp. 3–22. Available: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-58071-5>
- [10] V. Becker, D. Gambaro, T. S. Ramos, R. M. Toscano "The Development of Media Affordances in the Audiovisual Design". in *Abreu JF de, Guerrero MJA, Almeida P, Silva T, editors. Proceedings of the 6th Iberoamerican Conference on Applications and Usability of Interactive TV, jAUTI 2017*. Aveiro, Portugal: UA Editora, pp. 91–103, 2017.
- [11] D. Gambaro, V. Becker, T. S. Ramos, R. Toscano, *The Development of Individuals' Competencies as a Meaningful Process of the Audiovisual Design Methodology*, 2018, pp. 68–81. Available from: http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-91238-7_6
- [12] S. B. Bloom, *Taxonomy of educational objectives*, 1st ed. New York, USA: David Mckay, 1956, 262 p.
- [13] L. W. Anderson, D. R. Krathwohl, P. W. Airasian, *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. New York, USA: Logman, 2001.
- [14] A. Harrow, *A taxonomy of psychomotor domain – a guide for developing behavioural objectives*. New York, USA: David Mckay, 1972.
- [15] R. H. Dave, *Developing and writing behavioural objectives*. Education innovators Press, 1970.
- [16] E. J. Simpson. *The Classification of Educational Objectives in the Psychomotor Domain*. Washington, DC: Gryphon House, 1972.
- [17] B. Zhen, A. F. Blackwell, G. Coulouris, "Using Augmented Reality to Elicit Pretend Play for Children with Autism," *IEEE Trans Vis Comput Graph* [Online], vol. 21, no. 5, pp. 598–610, 2015. Available: <http://ieeexplore.ieee.org/ielx7/2945/7067489/07000596.pdf?tp=&number=7000596&isnumber=7067489>
- [18] K. Macpherson, M. H. Charlop, C. A. Miltenberger "Using Portable Video Modeling Technology to Increase the Compliment Behaviors of Children with Autism During Athletic Group Play," *J Autism Dev Disord*. Springer US; vol. 45, no. 12, pp. 3836–45, 2015.
- [19] S. Fridenson-Hayo, S. Berggren, A. Lassalle, S. Tal, D. Pigat, N. Meir-Goren, et al. "'Emotiplay': a serious game for learning about emotions in children with autism: results of a cross-cultural evaluation," *Eur Child Adolesc Psychiatry*. Heidelberg: Springer Berlin, pp. 1–14, 2017.
- [20] C. A. Miltenberger, M. H. Charlop. "The Comparative Effectiveness of Portable Video Modeling vs. Traditional Video Modeling Interventions with Children with Autism Spectrum Disorders," *J Dev Phys Disabil*, vol. 27, no. 3, pp. 341–58, 2015.
- [21] S. Jung, D. M. Sainato, "Teaching games to young children with autism spectrum disorder using special interests and video modelling," *J Intellect Dev Disabil* [Online]. vol. 40, no. 2, pp. 198–212, 2015. Available: <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.3109/13668250.2015.1027674>
- [22] C. Ryan, P. Furley, K. Mulhall, "Judgments of Nonverbal Behaviour by Children with High-Functioning Autism Spectrum Disorder: Can they Detect Signs of Winning and Losing from Brief Video Clips?" *J Autism*

Dev Disord. Springer US, vol 46, no. 9, pp. 2916–23, 2016.

[23] I. Durango, A. Carrascosa, J. A. Gallud, V. M. R. Penichet. "Interactive fruit panel (IFP): a tangible serious game for children with special needs to learn an alternative communication system". *Univers Access Inf Soc* [Online]. 2017. Available: <http://link.springer.com/10.1007/s10209-016-0517-5>

[24] L. M. Rice, C. A. Wall, A. Fogel, F. Shic. "Computer-Assisted Face Processing Instruction Improves Emotion Recognition, Mentalizing, and Social Skills in Students with ASD," *J Autism Dev Disord* [Online]. Springer US, vol. 45, no. 7, pp. 2176–86. 2015. Available: <http://dx.doi.org/10.1007/s10803-015-2380-2>

[25] A. B. Craig, E. R. Brown, J. Upright, M. E. DeRosier, "Enhancing Children's Social Emotional Functioning Through Virtual Game-Based Delivery of Social Skills Training," *J Child Fam Stud.* Springer US, vol. 25, no. 3, pp. 959–68, 2016.

[26] J. Edwards, S. Jeffre, S. Jeffre, N. J. Rinehart, L. M. Barnett. "Does playing a sports active video game improve object control skills of children with autism spectrum disorder?," *J Sport Heal Sci* [Online]. Elsevier B.V., 2016;1. Available: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S209525461630120X>

[27] A. Özen, "Effectiveness of siblings-delivered ipad game activities in teaching social interaction skills to children with autism spectrum disorders," *Kuram ve Uygulamada Egit Bilim*, vol. 15, no. 5, pp.1287–303, 2015.

[28] N. A. Bartolome, B. G. Zapirain. "Cognitive rehabilitation system for children with autism spectrum disorder using serious games: A pilot study," *Biomed Mater Eng*, 26:S811–24, 2015.

[29] A-L. Jouen, A. Narzisi, J. Xavier, E. Tilmont, N. Bodeau, V. Bono, et al. "GOLIAH (Gaming Open Library for Intervention in Autism at Home): a 6-month single blind matched controlled exploratory study," *Child Adolesc Psychiatry Ment Health* [Online]. vol. 11, no. 1, p. 17. 2017. Available <http://capmh.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13034-017-0154-7>

[30] M. S. Eder, J. M. L. Diaz, J. R. S. Madela, M. U. Mag-usara, D. D. M. Sabellano, "Fill Me App: An Interactive Mobile Game Application for Children with Autism," *Int J Interact Mob Technol* [Online]. vol. 10, no. 3, p. 59, 2016. Available: <http://online-journals.org/index.php/i-jim/article/view/5553>

[31] S. Y. Lee, Y. Lo, Y. Lo, "Teaching Functional Play Skills to a Young Child with Autism Spectrum Disorder through Video Self-Modeling," *J Autism Dev Disord* [Online]. Springer US, 2017. Available: <http://link.springer.com/10.1007/s10803-017-3147-8>

[32] D. B. Malmberg, M. H. Charlop, S. J. Gershfeld, "A Two Experiment Treatment Comparison Study: Teaching Social Skills to Children with Autism Spectrum Disorder," *J Dev Phys Disabil*, vol. 27, no. 3, pp. 375–92, 2015.

[33] L. Malinverni, J. Mora-Guiard, V. Padillo, L. Valero, A. Hervas, N. Pares, "An inclusive design approach for developing video games for children with Autism Spectrum Disorder," *Comput Human Behav*, no. 71, pp. 535–49, 2017.

[34] A. D. Spriggs, D. L. Gast, V. F. Knight, "Video Modeling and Observational Learning to Teach Gaming Access to Students with ASD," *J Autism Dev Disord.* Springer US, vol. 46, no. 9, pp. 2845–58, 2016.

[35] L. S. Vygotsky, *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes.* M. Cole, V. J. Steiner, S. Scribner, eds. Harvard, MA: Harvard University Press, 1978.

Informações de contato dos autores:

Rafael Toscano

Cidade Universitária, Castelo Branco
CEP 58051-900
João Pessoa, Paraíba, Brasil
rafaeltoscano@lavid.ufpb.br / rafaelmtoscano@gmail.com
<http://www.rafaeltoscano.com>

Valdecir Becker

Cidade Universitária, Castelo Branco
CEP 58051-900
João Pessoa, Paraíba, Brasil
valdecir@lavid.ufpb.br / valdecir@ci.ufpb.br
<http://www.sitioweb.com>

Valdecir Becker

Mestrando no programa de Pós Graduação em Computação, Comunicação e Artes da UFPB. Atua junto ao grupo de pesquisa Design Audiovisual (CI-UFPB).

Rafael Toscano

Doutor em Ciências, professor dos Programas de Pós-graduação em Jornalismo (PPJ) e Computação, Comunicação e Artes (PPGCCA), da UFPB, além de coordenador do grupo Design Audiovisual (CI-UFPB).