

INTEGRAÇÃO SENSORIAL DE AYRES ATRAVÉS DE NARRATIVAS LITERÁRIAS EM JOGOS DIGITAIS

SENSORY INTEGRATION OF AYRES THROUGH LITERARY NARRATIVES IN DIGITAL GAMES

MONTEIRO, Suze Martins Franco ¹

LOPES, Renato de Aquino²

GONZAGA, Carla AparecidaPereira³

RIBEIRO, Olbia Cristina⁴

SANTOS Vanessa Matos dos⁵

RESUMO: Tendo em vista que a integração sensorial, segundo Ayres (1972), é a base para a aprendizagem e que experiências sensitivas guiadas e orientadas podem contribuir no processo de desenvolvimento do aluno, esse estudo propõe um jogo digital como recurso pedagógico a ser empregado em sala de aula com crianças de 4 a 5 anos, matriculadas na educação infantil. De acordo com essa proposta, o jogo apresenta uma situação planejada onde várias sensações podem ser ativadas e processadas no sistema nervoso central. Com base na revisão de literatura, o software educativo lúdico e interativo contempla cenários, sons e histórias narradas bem descritivas de forma a que os participantes possam se sentir imersos no ambiente virtual e consigam perceber sensorialmente os estímulos táteis, auditivos, visuais, vestibulares e proprioceptivos apresentados.

Palavras-chave: Gamificação; Integração sensorial; Aprendizagem.

¹Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias, Comunicação e Educação (PPGCE) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Atualmente é psicóloga na Clínica Conceito e no Centro Universitário Mário Palmério (Unifucamp), ambos na cidade de Monte Carmelo MG. Também é professora acadêmica nessa mesma instituição. E-mail: drsuzemartins@gmail.com

²Professor orientador adjunto do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias, Comunicação e Educação (PPGCE) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

³Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias, Comunicação e Educação (PPGCE) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

⁴Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Tecnologias, Comunicação e Educação (PPGCE) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

⁵Professora orientadora adjunta do Programa de Pós-Graduação em Tecnologias, Comunicação e Educação (PPGCE) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU).

ABSTRACT: Considering that sensory integration, according to Ayres (1972), is the basis for learning and that guided and guided sensitive experiences can contribute to the student's development process, this study proposes a digital game as a pedagogical resource to be used in a classroom with children from 4 to 5 years old, enrolled in kindergarten. According to this proposal, the game presents a planned situation where various sensations can be activated and processed in the central nervous system. Based on the literature review, the playful and interactive educational software includes well-descriptive scenarios, sounds and narrated stories so that participants can feel immersed in the virtual environment and can perceive sensory tactile, auditory, visual, vestibular and proprioceptive stimuli presented.

Keywords: Gamification; Sensory integration; Learning.

1 INTRODUÇÃO

O presente trabalho teve como objetivo o planejamento e desenvolvimento do jogo digital educativo aplicado como produto pedagógico com o intuito de auxiliar o processo de integração sensorial das crianças matriculadas nos primeiros anos do ensino fundamental I e finais da educação infantil, na faixa etária entre 4 e 5 anos de idade, tendo como suporte tecnológico a plataforma online Scratch¹, formulada para o ensino de linguagem de programação.

Esse interesse surgiu dos estudos e pesquisas sobre disfunções de integração sensorial (AYRES, 1972) e suas consequências para o desenvolvimento cognitivo, social, comportamental e afetivo do indivíduo e da pretensão em oferecer uma estratégia pedagógica capaz de amenizar os prejuízos advindos dessas disfunções.

Levando-se em conta que a organização do processamento sensorial tem como princípio fundamental a interação do sujeito com variados estímulos para que ele esteja em contato com as diversas sensações (AYRES; ROBBINS, 2005), a escolha pela criação do jogo fundamenta-se em suas múltiplas possibilidades: entretenimento, envolvimento, estimulação das habilidades mentais e da imaginação e, principalmente, controle do input

¹ O Scratch é uma plataforma de programação idealizada por Mitchel Resnick para pessoas com idades a partir de oito anos e criada em 2007 pelo Lifelong Group, no MIT (Massachusetts Institute of Technology). Utiliza uma interface gráfica em que os programas são construídos por blocos lógicos auto encaixantes capaz de integrar sons e imagens em histórias interativas, possibilitando que o usuário de forma intuitiva e sem o conhecimento de outras linguagens de programação, possa desenvolver jogos e animações entre outros programas interativos. Está disponível gratuitamente podendo ser utilizado nas versões *online* e *off-line*. (ALMEIDA, 2020 p. 25).

sensorial,[...] que a criança forma espontaneamente às respostas adaptativas que integram essas sensações visuais, auditivas, proprioceptivas, vestibulares, táteis (AYRES; ROBBINS, 2005, p. 140).

Para que a aprendizagem aconteça, é necessário que o indivíduo capte os estímulos provenientes dos seus órgãos dos sentidos, processe-os e integre-os a outras informações no sistema nervoso central; servindo-se posteriormente dessas informações integradas para planejar e organizar o seu comportamento de forma a emitir uma conduta adequada às demandas do ambiente (PARHAM, 1998). Por outras palavras, toda resposta adaptativa é armazenada e posteriormente, frente às sensações, recuperada pelo cérebro de forma mais aprimorada e organizada, o que possibilita a produção de ações mais complexas e congruentes. Este processo, de evolução da capacidade de resposta a estímulos, é o que se chama de integração sensorial (WATANABE et al., 2007).

Considerando que o processo eficiente de integração sensorial viabiliza uma resposta apropriada (LANE; MILLER; HANFT, 2000), compreende-se que, conforme afirma a neurocientista Ayres (1972), essa é uma condição *sine qua non* para que haja maior habilidade de concentração e organização; melhor autoconfiança, autoestima e autocontrole; capacidade melhorada de raciocínio e pensamento abstrato e, por consequência, maior aprendizagem acadêmica e desenvolvimento de competências necessárias à realização das atividades sociais, habilidades comunicacionais e da vida diária.

Segundo essa neurocientista, crianças que possuem transtorno de processamento sensorial têm dificuldade em interpretar a informação recebida pelos órgãos dos sentidos, o que impossibilita sua atuação adequada nas atividades cotidianas, uma vez que as informações captadas do meio interno (organismo) e externo (meio ambiente), pelos seus órgãos sensoriais, não são organizadas no cérebro. Além disso, de acordo com Pereira (2011), essa dificuldade em processar informações corretamente tende a ocasionar grandes prejuízos que podem ser observados também em sala de aula, tais como: problemas de coordenação motora e na regulação do comportamento, dificuldades na manutenção da atenção, no desempenho das atividades de autocuidado, no aspecto lúdico, no desenvolvimento emocional, na interação social e na aprendizagem.

Nessa perspectiva, considerando o quanto o desenvolvimento das habilidades sensório-motoras com respostas adaptativas ao ambiente e ao próprio corpo interfere na capacidade de aprendizagem, leitura, escrita e matemática, a abordagem de Integração Sensorial desenvolvida pela neurocientista, terapeuta ocupacional e psicóloga educacional

Integração sensorial de AYRES

Anna Jean Ayres (1972) vem sendo adotada de forma bastante satisfatória por terapeutas especializados (SCHAAF; NIGHTLINGER, 2007; MILLER et al., 2007; FAZLIOGLU; BARAN, 2008; PFEIFFER et al., 2011). Essa abordagem busca otimizar a capacidade de assimilação de novos conhecimentos por meio de um processamento neural eficiente incitado por exercícios de coordenação motora que ativam os sistemas vestibulares e somatossensoriais, e também por exercícios lúdicos, brincadeiras e jogos específicos escolhidos para esse propósito.

Tendo em vista que é no período de zero a 6 anos que se desenvolvem 90% das conexões cerebrais, logo, essa fase é essencial para o desenvolvimento posterior do sujeito (UNICEF, 2006). Assim, sabendo que toda e qualquer sensação é fonte de informação para o sistema nervoso central, e que, para que o cérebro funcione e se desenvolva adequadamente é fundamental que seja abastecido constantemente por estímulos multissensoriais, grande parte das atividades desenvolvidas no período relacionado aos primeiros anos de vida da criança, período referente à educação infantil, precisam levar em conta este processo de organização do sistema nervoso e das sensações (CAMINHA, 2008). Contudo, de acordo com Santos et al. (2011), a utilização das brincadeiras, brinquedos e jogos como instrumentos facilitadores da educação deve passar pela mediação do educador e ser planejada de acordo com os objetivos que se pretende alcançar para que essas atividades lúdicas possibilitem o desenvolvimento esperado.

Mediante o que foi discutido anteriormente, esta pesquisa pretende abordar alguns fundamentos da teoria de integração sensorial de Ayres (1972), apontando a sua relevância para o desenvolvimento e aprendizagem da criança; como também, discorrer sobre a importância de adaptar recursos pedagógicos alinhados com essa proposta. Vale ressaltar que a escola é um espaço valioso para estimular a integração sensorial de seus discentes, considerando que, nos dias atuais, com a falta de oportunidade cada vez maior para brincarem ao ar livre e experimentarem as mais variadas sensações de forma a discriminá-las e integrá-las no SNC, muitos alunos, mesmo sem diagnóstico conjugado prévio, estão chegando às salas de aula com distúrbio de integração sensorial e, por consequência, com grandes dificuldades de aprendizagem e na adequação de seu comportamento às demandas ambientais (LIRA, 2014).

Nessa compreensão, este trabalho teve como projeto o desenvolvimento de um jogo interativo eletrônico destinado a alunos matriculados na educação infantil, na faixa etária entre 4 e 5 anos, com o objetivo de oferecer oportunidade para que o participante ative, de

forma integrada, seu sistema de processamento das sensações. Pretendeu-se que o jogo fosse desenvolvido em uma plataforma tridimensional, contudo, devido aos escassos recursos oferecidos pelo Scratch, esse precisou ser transmutado para tela plana.

Para a elaboração do jogo educativo digital, primeiramente foi efetuada uma revisão bibliográfica sistemática sobre o assunto, focando tanto as contribuições dos jogos eletrônicos, como também a proposta de intervenção sensorial de Ayres, para o desenvolvimento das competências da criança. Para esse estudo reuniu-se conhecimentos a partir de livros, artigos e monografias disponíveis nas bibliotecas virtuais Scientific Electronic Library Online (SciELO) e Google Acadêmico, e os termos de busca foram: integração sensorial, gamificação e aprendizagem.

Em um segundo momento, após a compilação dos materiais alinhados com a temática, realizada através de síntese dos materiais coletados, selecionados de acordo com a pertinência ao tema investigado, o software educativo lúdico foi elaborado com cenários e propostas interativas, onde a criança pudesse experimentar a ativação simultânea de variados canais sensoriais. As instruções e histórias que constituíram o jogo foram narradas, considerando que essas crianças ainda não estarão alfabetizadas.

2 INTEGRAÇÃO SENSORIAL E APRENDIZAGEM

Este trabalho parte da teoria de integração sensorial, desenvolvida pela neurocientista Anna Jean Ayres (1972). Suas pesquisas iniciais buscavam analisar como o processamento sensorial influenciava a forma como os indivíduos aprendiam, se comportavam e se relacionavam com o meio circundante.

Em seus estudos, Ayres confirmou a relação entre as sensações, o cérebro e o comportamento, observando que os estímulos captados pelos órgãos sensoriais são organizados, interpretados e modulados no sistema nervoso central e se transformam em informações que possibilitam respostas fisiológicas, motoras e afetivas adequadas (AYRES, 1972 *apud* WILLARD; SPACKAM, 1998). Essa pesquisadora, em 1972, denominou esse processamento neurológico como integração sensorial.

De acordo com a neurocientista, a integração sensorial é uma condição fundamental para a aprendizagem acadêmica e para o desenvolvimento de competências necessárias à realização das atividades sociais, habilidades comunicacionais e da vida diária, de tal forma que, quando esse processo não acontece de maneira harmoniosa, ou seja, quando ocorre uma

inabilidade do cérebro em processar os estímulos que chegam, as respostas emitidas são incoerentes e desadaptadas, o que, além de trazer prejuízo à criança em desenvolvimento, produz alguns sintomas significativos como: timidez exacerbada, isolamento, insegurança, desorganização, problemas de coordenação motora, imaturidade no brincar, dificuldades na regulação do sono, na alimentação, na atenção, no desempenho das atividades de autocuidado, no desenvolvimento emocional, na interação social e na aprendizagem (PEREIRA et al., 2011; MOMO et al., 2011; SHIMIZU; MIRANDA, 2012).

Zanella-Goodrich (2005) corrobora essa tese, afirmando que o processo de aprender está intimamente relacionado à capacidade do indivíduo em planejar e organizar seu comportamento. Nesse sentido, é necessário que os estímulos sensoriais captados do ambiente externo ou do organismo sejam recebidos e processados eficientemente no sistema nervoso central, caso contrário, as disfunções no processamento e integração das informações produzem ações desajustadas e, conseqüentemente, déficits nas aprendizagens conceituais e motoras.

Ayres (1972) afirma que distúrbios na recepção e organização das informações sensoriais afetam o desempenho da criança em variadas áreas de sua vida, visto que, quando a criança não interpreta estímulos sensoriais de forma clara e organizada, ela pode estar deixando de prover o seu cérebro com o influxo sensório que esse órgão precisa para o processo de aprendizagem. Por essa razão, mesmo quando são muito inteligentes, esses infantes podem não responder de acordo com o potencial intelectual que possuem (AYRES, 1972).

Nessa perspectiva, veremos a seguir como a integração das sensações trazidas ao sistema nervoso central por cada órgão sensorial (visual, auditivo, gustativos, olfativo, tátil, vestibular e proprioceptivo), acomete o comportamento, o desenvolvimento e o processo de aprender.

Tabela 1- Sistemas Sensoriais

SISTEMA SENSORIAL	DESCRIÇÃO	CONSEQUÊNCIAS DOS DISTÚRBIOS
VESTIBULAR	-Desenvolvimento da movimentação, orientação e posição da cabeça. Responsável pelo	-Inabilidade em praticar alguns movimentos físicos; adoção de posições anormais da cabeça durante a escrita; sensações distorcidas do tamanho, do

	<p>equilíbrio do corpo, pelo controle de alerta, pela atenção e a regulação emocional. Influencia também no processo auditivo e de linguagem, no aprendizado, nos comportamentos, na função óculo motora e no esquema corporal. (GOODRICH; MAGALHÃES, 2002).</p> <p>-Tem participação no controle do tônus e da postura; na orientação espacial; na coordenação bilateral e no uso dos dois lados do corpo; estabelece vínculo com o solo e coordena movimento dos olhos com a cabeça.</p>	<p>peso e da estrutura corporal; deformação da dimensão dos objetos distantes ou das relações espaciais (CAOVILLA et al. 2000);</p> <p>-Como observa Formigoni (1998), crianças com esses distúrbios, normalmente, são inquietas, devido à constante procura de posições de conforto e segurança, o que leva à dificuldade de concentração e à dispersão.</p>
<p>PROPRIOCEPTIVO</p>	<p>-Permite, sem auxílio da visão, situarmos uma parte do nosso corpo no espaço ou percebermos o seu movimento (MIRANDA; RODRIGUES, 2001, p. 30), direcionando os comandos necessários para as fibras musculares de todo o corpo para que estas realizem uma</p>	<p>-Sintomas de dislexia, discalculia, disgrafia, dislalia, disortografia, déficit de atenção, hiperatividade, cansaço físico inexplicável, mesmo que ainda não tenha realizado qualquer esforço físico (QUEIROZ et al, 2019).</p>

	determinada ação (LIMA, SAMPAIO, 2008).	
TÁTIL	-Esse sistema é responsável pela consciência corporal, planejamento motor global e fino, percepção visual, percepção tátil e a segurança (SERRANO, 2016).	-Reação aversiva ao toque. Está associada à hiperatividade e à distraibilidade (AYRES, 1988 <i>apud</i> FISHER).
VISUAL	-Segundo Goodrich e Magalhães (2002), esse sistema recebe informações do meio ambiente, tais como forma, cor, movimentos, profundidade, memória. Está associado diretamente ao controle de equilíbrio e postura, sempre respondendo às mudanças do corpo.	-Dificuldades em manter o traçado dentro de linhas ou formas ao colorir, desenhar ou escrever; Tem dificuldades em reconhecer similaridades e diferenças em padrões; Problemas em compreender um projeto como um todo.
AUDITIVO	-A audição é um sentido muito importante na medida em que através dela a criança experimenta variados e significativos sons que atuam como estimuladores do desenvolvimento intelectual e emocional,	-Segundo um estudo realizado pelo Center for Central Auditory Research (BURLEIGH;MCINTOSH THOMSON, 2002), os alunos, no contexto escolar, podem manifestar comportamentos tais como: dificuldades em permanecer sentados, em administrar o tempo, em seguir instruções e em se organizar, em manter o nível de atenção e concentração e em concluir tarefas.

	além de possibilitar a comunicação (CAMINHA, 2008).	
GUSTATIVO	-Segundo Guyton (1988), esse sistema é responsável pela percepção das sensações provocadas por diferentes substâncias na boca, sendo importante pelo fator nutricional, em fonte de experiências sensoriais e na influência do humor e bem-estar emocional.	-Hipogeusia: Diminuição do paladar Disgeusia: Distorção do paladar com uma dificuldade no reconhecimento dos alimentos doces ou ácidos Hipergeusia: Excessiva sensibilidade no paladar
OLFATIVO	-A função do sistema olfativo é decifrar a estimulação dos odores de impulsos que são reconhecidos pelas regiões corticais apropriadas (TEIXEIRA <i>et al.</i> , 2003).	-Hiposmia: Diminuição da sensibilidade olfativa Parosmia: Percepção alterada dos odores na presença de estímulo Hiperosmia: Aumento da sensibilidade olfativa

Fonte: as autoras.

A disfunção no processamento sensorial, relacionada a qualquer um desses sistemas sensoriais acima citados, ou a todos eles, é uma condição encontrada em sujeitos sem outras alterações clínicas ou associadas a outros transtornos, tendo “sua prevalência estimada em 5 a 16% na população aparentemente normal e em 30 a 80% na população com diagnósticos específicos” (MILLER; NIELSEN; SCHOEN, 2012 *apud* MACHADO *et al.*, 2017, p. 2). Segundo Ayres (1972), os estímulos sensoriais, nesse caso, não são modulados e nem processados adequadamente pelo sistema nervoso central.

Essa inabilidade de processamento e modulação sensorial, segundo Fisher *et al.* (1991), se expressa nas respostas inconsistentes a estímulos sensoriais quanto à natureza e

intensidade da informação. Nessa perspectiva, o comportamento da criança pode ser incongruente com as demandas da situação, e com tendência a inflexibilidade para se adaptar às impressões sensoriais experimentadas em sua vida cotidiana (MILLER, 1993). De acordo com Fisher et al. (1991), Miller (1993) e Ayres (1972), dependendo de como o sistema modula a informação, podem ser manifestados três subtipos de disfunção: hiporreatividade, hiperreatividade e busca sensorial.

Um indivíduo que é hiporresponsivo apresenta falhas na reação aos estímulos. Suas respostas são pobres e lentas. Para esses indivíduos é preciso muito *input* sensorial para que um limiar de excitabilidade seja atingido e gere uma resposta comportamental (LANE; MILLER; HANFT, 2000).

Na hiper-reatividade, os indivíduos respondem à informação sensorial de maneira mais rápida, com mais intensidade aos *inputs* sensoriais por terem baixo limiar de excitabilidade (MILLER-KUHANECK et al., 2007). Suas reações são excessivas e muitas vezes negativas diante das sensações, prejudicando a sua participação em ocupações diárias (AYRES, 1972; MILLER, 1993).

Devido a esse baixo limiar de excitabilidade, esses indivíduos apresentam desordens em seus aspectos emocionais e comportamentais, como impulsividade, agressividade, irritabilidade, intolerância às frustrações, dificuldade na socialização, ansiedade, desatenção e alto nível de atividade. Em razão dessas condições, podem apresentar dificuldades para suportar ambientes e atividades nas quais estejam expostos aos estímulos que são mal interpretados no sistema nervoso central, como os de natureza visual, auditiva, tátil, gustativa, olfativa, vestibular ou proprioceptiva (CAMINHA, 2008; LAMBERTUCCI, 2013; GOMES et al., 2014).

Considerando o quanto o desenvolvimento das habilidades sensório-motoras influencia de maneira positiva na capacidade de aprendizagem, leitura, escrita e matemática, a abordagem terapêutica de Integração Sensorial de Ayres (AYRES, 1972) vem sendo adotada de forma bastante satisfatória para o tratamento dessas disfunções (SCHAAF; NIGHTLINGER, 2007; MILLER-KUHANECK et al., 2007; FAZLIOĞLU; BARAN, 2008; PFEIFFER et al., 2011). Esse método objetiva melhorar a capacidade de aprendizagem por meio de um processamento neural eficiente, possibilitado por uma seleção de estimulação sensorial adaptada a cada criança no qual são propostos exercícios lúdicos, brincadeiras e jogos específicos para a sua desordem, com intuito de ajudá-la a ampliar o seu potencial e se desenvolver (AYRES, 1972).

Essa abordagem lança mão de atividades sensoriais aprimoradas, específicas para melhorar as respostas adaptativas a experiências senso-perceptivas (AYRES, 1972). Por meio dessas ações, espera-se que a criança aprenda a organizar o seu cérebro e a emitir respostas adequadas na interação com seu entorno (AYRES, 1972; VIGANÓ et al., 2014; SOLER et al., 2011; LENZI; VIEIRA, 2010).

É importante ressaltar que a intervenção clássica tem sido realizada em ambientes clínicos por terapeutas especializados. No entanto, de acordo com Murray (2003), pode também ser feita em sala de aula de maneira contextualizada pelos docentes, por intermédio de programas escolares com adaptações pedagógicas, estratégias de regulação comportamental positivas e adoção de recursos lúdicos facilitadores, tendo em vista que a intervenção para o contexto escolar deve possibilitar atividades sensoriais adequadas às necessidades e características individuais de cada criança, de forma que seja possível atingir o limiar neurológico exigido para a modulação da sensação, o que é imprescindível para a participação escolar do aluno com transtorno de integração sensorial.

3 A IMPORTÂNCIA DO JOGO COMO ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA

Pesquisas a respeito do uso de jogos como estratégia de intervenção lúdica no desempenho escolar constataram que há um número considerável de publicações referindo que, no contexto de ensino, o emprego desses recursos é bastante eficaz (HIRSH-PASEK, et al 2008; KISHIMOTO et al., 2011; NEVES et al., 2015). Segundo Neto et al. (2015), a gamificação, que é a utilização de elementos dos jogos como forma de envolver as pessoas a atingir um objetivo, quando usada como estratégia pedagógica, exerce um efeito positivo no aproveitamento acadêmico dos alunos.

Estudos sobre o fascínio que jogos exercem sobre o homem (HUIZINGA, 2000) aventam que eles têm o potencial de estimular a motivação, o foco e a autonomia, entre outros benefícios que fidelizam os indivíduos no contexto do jogo (KAPP, 2012; ZICHERMANN; CUNNINGHAM, 2014).

McGonigal (2012) e Morford et al. (2014) afirmam que, nessa atividade, o jogador é um protagonista de suas ações, escolhendo espontaneamente participar obedecendo diretrizes e observando os feedbacks do jogo que lhe indicam quão próximo está de alcançar o seu objetivo final. Essa proatividade exercida pelo aluno nesses jogos educativos tem sido apontada como uma forma alternativa ao ensino tradicional (ALLEN, et al 2011; GROCCIA;

BUSKIST, 2011; MICHAELSEN; SWEET, 2011), já que, nessa proposta dos games, o aluno pode ser agente ativo de sua aprendizagem e não mero repetidor de conteúdos memorizados. Como afirma Prensky (2012), o uso das tecnologias oportuniza um aprendizado mais significativo, modificando a maneira como o conhecimento é coparticipado entre educadores e alunos na sala de aula.

Fardo (2013) corrobora essa ideia afirmando que a gamificação tem potencial inerente de motivar a ação, resolver problemas e otimizar aprendizagens nas mais diversas áreas do conhecimento e da vida dos indivíduos. É considerada um recurso capaz de engajar os discentes nas atividades escolares e influenciar seu comportamento (KIM, 2015), além de ser vista como estratégia para o desenvolvimento de habilidades e competências aos estudantes (MARTINS; GIRAFFA, 2015). Como afirma Kapp (2012), quando empregada de forma correta, favorece resultados desejáveis para a aprendizagem, correspondendo aos propósitos dos docentes no contexto escolar.

Prensky (2012, p. 36) afirma que o uso dos jogos na aprendizagem é muito assertivo tanto pela motivação quanto pelo bom resultado que produz na aquisição do conhecimento, tendo em vista que “[...] acrescentar diversão ao processo não apenas fará que a aprendizagem e o treinamento se tornem muito mais agradáveis e envolventes, mas também os tornará muito mais eficazes”.

Cavallari et al. (2013) apontam elementos em nível mais instrumental como: regras, recompensa, feedback, a geração de etapas e a narrativa como formas de contextualizar e envolver o jogador.

O foco na gamificação é envolver emocionalmente o indivíduo dentro de uma gama de tarefas realizadas. Para isso se utiliza de mecanismos provenientes de jogos que são percebidos pelos sujeitos como elementos prazerosos e desafiadores favorecendo a criação de um ambiente propício ao engajamento do indivíduo (BUSARELLO, 2014, p. 33).

Além disso, de acordo com Hanus e Fox (2015), a gamificação possibilita retomar o progresso do aluno quantas vezes for preciso. Nesse contexto, os erros são vistos como ocorrências toleráveis que tornam o participante mais disposto a experimentar as atividades

propostas sem medo, sendo esses inclusive considerados como oportunidades para refazer e buscar novas maneiras de resolução de um mesmo problema.

Muitos teóricos da educação, tais como Montessori (1948), Wallon (1981), Vygotsky (1989), Piaget (1990), Retondar (2007), Haigh (2011), etc., ao longo dos tempos se dedicaram a estudar a importância dos jogos digitais no contexto escolar. Aos poucos os games foram ganhando espaço no meio acadêmico e na atualidade são considerados por muitos educadores um excelente recurso para o desenvolvimento integral da criança. Além disso, de acordo com Khenissi et al. (2016), há variados fatores que colaboram para o crescente interesse em incluir os softwares lúdicos na escola, tais como: a flexibilidade de dispositivos para a criação de jogos embasados no conhecimento; a possibilidade de os jogos estimularem habilidades como: colaboração, criatividade, memória, cognição; e o desejo em expandir os métodos educacionais tradicionais com novas estratégias.

Além disso, a gamificação na educação pode ser utilizada em diferentes contextos², inclusive como método interventivo nas desordens de integração sensorial, com o intuito de possibilitar ao aluno oportunidade de experimentar situação planejada onde várias sensações possam ser ativadas e integradas no sistema nervoso central (ROSSI, 2017). “[...] O ponto de partida é identificar a necessidade ou a queixa para, então, estruturar uma intervenção que contemple o jogo digital” (PEREIRA-GUIZZO, 2016, p. 272).

Posar e Visconti (2018) corroboram essa tese afirmando que os jogos se sobressaem como um recurso que pode ser utilizado tanto no processo de aprendizagem quanto no auxílio a interpretação e organização sensorial do sujeito, considerando que esses favorecem a imersão em contextos lúdicos e imaginários na forma de narrativas, imagens e sons, beneficiando o processo de aprendizagem (DOMÍNGUEZ et al., 2013), e oportunizam ao participante vivenciar um fragmento de espaço e tempo característicos da vida real em um contexto ficcional e controlado (COLLANTES, 2013).

² Nos dias atuais já existem várias propostas de aplicabilidade do recurso computacional de Realidade Virtual (RV) na criação dos mais diversos tipos de ambientes e práticas pedagógicas, como: simuladores para o ensino de Física (GREIS, REATEGUI, 2010), uso da Tecnologia de Chão (CORNEJO et al., 2017), Ambiente Virtual Tangível para Integração Sensorial no Ensino de Ciências numa Perspectiva Inclusiva (GLUZ et al., 2018), Imaginator: um sistema de realidade virtual para o auxílio no tratamento de transtornos de processamento sensorial (ROSSI, 2017), laboratórios virtuais (AMARAL et al., 2012), ou suporte à acessibilidade (PIOVESAN et al., 2013; SGOBBI et al., 2014). Um dos principais diferenciais do uso de RV na educação é que essas tecnologias favorecem a experiência da imersão visto que esse recurso computacional propicia uma sensação de interação realista tridimensional em um ambiente físico simulado e em tempo real, o que proporciona às pessoas, na interação com tais ambientes, uma percepção bem próxima da realidade em termos visuais (KUMAR et al., 2008; MESSINGER et al., 2009).

4 DESENVOLVIMENTO DO JOGO

Compreendendo que o transtorno do processamento sensorial pode ocasionar dificuldade no desenvolvimento e na aprendizagem (AYRES, 1972), que a boa organização cerebral se relaciona à interação da criança com os diversos estímulos do ambiente, (GUERRA, 2011) e que as tecnologias assistivas são recursos que podem ser empregados para atender a diversas demandas, inclusive no contexto educacional, colaborando com o processo de integração multissensorial (POSAR; VISCONTI, 2018), este trabalho traz como proposta um jogo virtual interativo a ser operado por crianças de 4 a 5 anos, matriculadas na educação infantil. As principais características do jogo são o uso de cenários, sons e histórias narradas bem descritivas de forma a que os participantes possam se sentir imersos no ambiente virtual e consigam perceber sensorialmente os estímulos apresentados.

A intervenção através de jogos eletrônicos, baseada nos princípios da integração sensorial, tem como objetivo possibilitar ao sujeito atividades que propiciem uma entrada sensorial mais intensificada, assegurando o desafio certo de forma a que o indivíduo desenvolva um comportamento adaptativo (FISHER et al., 1991). Lançar mão de novas meios e tecnologias assistivas que ativem os canais multissensoriais pode favorecer a melhoria nesse processo de integração das informações que chegam ao cérebro, exercitando os sentidos e a compreensão de mundo, considerando que as atividades e softwares lúdicos, em contextos adequados, podem viabilizar interações sensoriais tornando mais adaptativas as respostas que as crianças estabelecem com o ambiente (POSAR; VISCONTI, 2018).

Pesquisas conduzidas por Murray (2003) afirmam que as possibilidades da narrativa no meio digital contribuem para a criação de histórias mais interativas, uma vez que o participante tem ações no curso da ficção e apontam a narrativa como uma forma de discorrer sobre o mundo, possibilitando que as variadas temáticas possam ser experienciadas pelo indivíduo de forma emocional (STEINER; TOMKINS, 2010). Esses estudos reforçam a ideia de que ambientes narrativos exploram histórias de vivências, e essas experiências são fundamentais para constituir a memória, a comunicação e o próprio conhecimento dos indivíduos (GORDON, 2006). Nesse viés, o jogo se sobressai como um recurso que pode ser utilizado, tanto no processo de aprendizagem, quanto no auxílio a interpretação e organização sensorial do sujeito (POSAR; VISCONTI, 2018).

Embora pesquisas neurocientíficas relacionem os aspectos sensoriais dos substratos neurais aos processos de memória e aprendizagem (GUERRA, 2011), não foram encontrados

na literatura estudos experimentais que descrevessem de maneira pormenorizada a metodologia multissensorial aplicada nas escolas através de jogos eletrônicos. Nesse viés, a proposta desse jogo deverá ser testada por educadores em grupos de alunos na faixa etária entre 4 e 5 anos, a fim de analisar se o intento será alcançado.

É importante destacar que o jogo proposto foi desenvolvido na plataforma Scratch e que, portanto, devido às limitações dessa, não pôde ser elaborado em 3D conforme o plano inicial.

4.1 APRESENTAÇÃO DO JOGO: “Resgate os livros”!

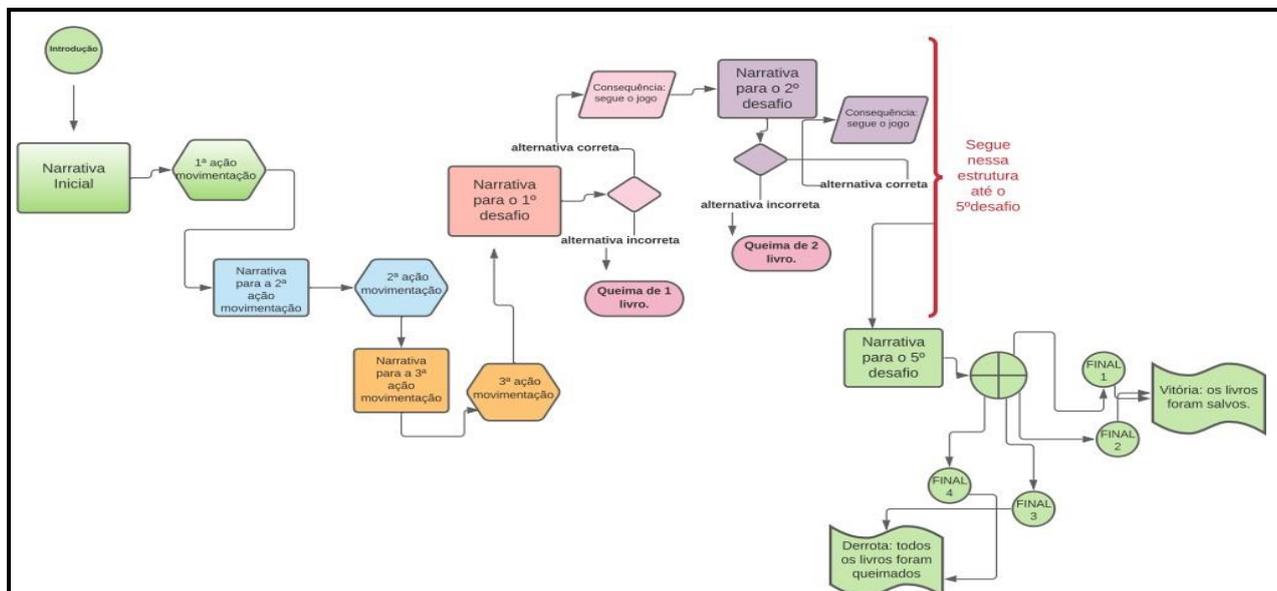
O objetivo da utilização desse jogo em sala de aula é trabalhar a integração sensorial através de narrativas literárias em jogos eletrônicos. O público-alvo são alunos da educação infantil (2º período) entre 4 e 5 anos de idade. O jogo está disponível para utilização livre e gratuita no link <https://scratch.mit.edu/projects/619969644>

O software educativo lúdico e interativo proposto tem a pretensão de colocar o participante imerso em um ambiente virtual promovendo estímulos que trabalhem as sensações: táteis, auditivas, visuais, vestibulares e proprioceptivas. Nesse viés, o jogo consiste em uma narrativa literária onde o aluno/participante se verá como o personagem responsável por salvar todos os livros da biblioteca de sua escola que se encontram ameaçados de serem queimados. Para que seu intento seja alcançado, deverá resolver vários desafios aludidos na narrativa respondendo corretamente a alternativa que apresenta a solução do problema. A cada desafio superado, a criança ouve aplausos e o jogo passa para uma fase mais avançada. Antes de passar para o desafio seguinte o(a) jogador(a) visualiza um índio tocando tambor e escuta a sua batida. Ao mesmo tempo, o narrador anuncia: “Próximo desafio!”. A cada resposta incorreta ou perda de tempo da emissão da resposta, um livro é queimado.

Antes de dar início ao jogo, a criança ouve uma breve narração da estória: “Um vilão que tem o interesse que as crianças não aprendam, para tornarem-se adultos alienados, servindo somente para a força do trabalho capitalista, incapazes de refletir sobre a realidade e ter voz ativa para a transformação social, acabou de invadir a sua escola, foi até a biblioteca recolheu todos os livros, colocou em uma grande sacola e saiu correndo em direção a uma mata para queimá-los. Você recebeu como missão resgatar todos os livros e salvar o futuro do país”.

E assim começa a saga do(a) aluno(a) para recuperar os livros, conforme fluxograma (figura 1). Pelo caminho encontra desafios que envolvem as sensações e deve desvendá-los para seguir adiante na perseguição do vilão.

Figura 1 - Fluxograma do jogo



Fonte: Autores (2021)

4.2 Ações e movimentos do jogo e suas relações com a integração de Ayres

Ao iniciar o jogo o aluno verá a imagem da escola e o nome do jogo: “Salve os livros”. Logo após ouvirá a seguinte narração: “Um vilão que tem o interesse que as crianças não aprendam, para tornarem-se adultos alienados, servindo somente para a força do trabalho capitalista, incapazes de refletir sobre a realidade e ter voz ativa para a transformação social, acabou de invadir a sua escola, foi até a biblioteca recolheu todos os livros, colocou em uma grande sacola e saiu correndo em direção a uma mata para queimá-los. Você recebeu como missão resgatar todos os livros e salvar o futuro do país”.

Aperte o espaço para continuar...

Na cena seguinte a criança verá a imagem da biblioteca com alguns livros caídos pelo chão e ouvirá a seguinte narração:

Narração 1: Danzo foi apressado e deixou cair vários livros pelo caminho, mas cuidado, também foi jogando algumas bombas. Se você esbarrar em alguma bomba voltará ao início do jogo. Não seja apressado, encontre os livros e não encoste nas bombas.

Nas próximas três cenas o participante verá a imagem da biblioteca com livros caídos e bombas jogadas no chão. Assim ele terá que pegar os livros evitando as bombas.

1ª ação-movimento: Ir recolhendo os livros que Danzo deixou cair pelo caminho. Assim saberá o caminho que ele está percorrendo.

Sensação trabalhada: sensação vestibular, proprioceptiva, visual, auditiva.

Se conseguir pegar todos os livros, que estão caídos no chão da biblioteca, chegará a uma porta que se abrirá dando acesso a uma rua movimentada. Ouvirá então aplausos e a seguinte narração:

Narração 2: Pelo caminho da cidade, tem muitos carros, buzinas (muito barulho). Todo esse barulho está perturbando o Danzo, e quanto mais barulhos fizer, mais ele se perturba e mais devagar anda, assim você consegue se aproximar dele. Se não conseguir cumprir o objetivo Danzo irá correr.

2ª ação/movimento: Conseguir tocar o maior número de barulhos que encontramos em uma cidade.

Sensação trabalhada: auditiva, visual, proprioceptiva.

Narração 3: Danzo chegou até a mata, e você terá que ir atrás dele. Como você conseguiu vencer dois desafios, terá o poder de teletransportar para a mata. Aperte as setas do teclado. Segure firme que você vai rodarrrrr....

3ª ação/movimento: A criança tem que girar o seu personagem...

Sensação trabalhada: sensação proprioceptiva, vestibular, visual, auditiva.

A cena que a criança verá agora é da mata e ouvirá a seguinte narração:

Narração 4: Você está bem atrás dele. Mas pelo caminho tem muitos obstáculos. E você precisa conseguir vencer todos. Muita atenção nesses desafios, pois a cada resposta errada o Danzo vai começar a queimar os livros que sobraram em sua sacola.

1º desafio: O chão está com muitas folhas secas, e molhado. Então está bastante escorregadio o que tem que fazer:

Correr? Andar bem devagar? Engatinhar? Ir pulando?

Aqui a criança tenta fazer com o personagem o que é mais indicado.

Sensação trabalhada: Sensação tátil, auditiva, visual, proprioceptiva.

Narração 5: Parabéns! Isso mesmo, você conseguiu. Agora pode correr, está quase alcançando. CUIDADOOOO.... PARE. Uma árvore está caindo... Ixa, o que vai fazer? Está impedindo a sua passagem.

2º desafio: O tronco da árvore está impedindo você de passar! O que deve fazer?

Pular? Rastejar? Continuar andando? Bater no tronco?

Sensação trabalhada: visual, proprioceptiva, auditiva, tátil, vestibular.

Narração 6: Isso mesmo. Você foi brilhante. Mas não consegue mais enxergar onde Danzo está. Pense rápido no que deve fazer.

3º desafio: Ficar parado? Subir em uma árvore? Gritar? Continuar andando?

Sensação trabalhada: Proprioceptiva, tátil, visual, auditiva.

Narração 7: Muito inteligente. Agora consegue ver para onde ele foi. Desça rápido e continue a sua perseguição. Está ficando de noite. Não está conseguindo enxergar muito bem. Mas sente cheiro de fumaça. Respire bem fundo. Sentiu? O Danzo fez uma fogueira! Será que ele vai queimar todos os livros? Ou só parou para descansar?

Rápido! Tenha uma ideia brilhante.

Sensação trabalhada: visual, olfativa, proprioceptiva, auditiva.

4º desafio: Observe onde está a fumaça e clarão da luz do fogo, você acha que está perto ou longe de onde você está agora? O que você deverá fazer: Descansar até o dia amanhecer? Fazer uma fogueira também? Andar rápido para alcançá-lo?

Sensação trabalhada: visual, proprioceptiva, auditiva.

Narração 8: Parabéns! Agora está quase conseguindo alcançá-lo. Que tal alongar o pescoço, os braços, as pernas, a coluna... você já está cansando. E o alongamento vai te ajudar.

Alonga o personagem.

Sensação trabalhada: proprioceptiva, visual, auditiva, tátil.

Narração 9: Agora siga na direção correta. Ufa... você está vendo o grande malvado, ele está preste a queimar o resto dos livros... é a sua última chance o que vai fazer?

5º desafio: Aproveitar que ele está distraído e pegar a sacola e sair correndo? Dar um grito? Apagar a fogueira? Atacá-lo?

Sensação trabalhada: visual, auditiva, proprioceptiva.

A próxima cena que o participante verá será novamente da escola com o troféu e a da criança do jogo com a sacola de livros próxima a ela, e ouvirá a seguinte narração:

Narração 10: Parabéns! Você venceu! Agora o futuro escolar das outras crianças está salvo! Receba todos os aplausos e o troféu da vitória.

Sensação trabalhada: visual, auditiva, tátil.

Observação: Em todos os desafios a sensação visual é trabalhada conjuntamente com a auditiva, já que os cenários são apresentados ao mesmo tempo em que o enredo é narrado. É importante salientar que a cada resposta incorreta o jogador ouve uma explicação do motivo pelo qual a sua escolha não foi acertada, assim a criança recebe o feedback que a fará compreender o desfecho de seu raciocínio. Toda essa conjuntura contribui para o desenvolvimento da lógica, do juízo, do discernimento da inteligência e, por conseguinte, para o processo de ensino-aprendizagem mais efetivo.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através de estudos foi observado o quanto a capacidade de discriminação, interpretação, modulação e integração das impressões sensoriais pelo sistema nervoso central é importante para a aprendizagem e adequação comportamental em relação às demandas do ambiente. Segundo esses, para que o cérebro funcione e se desenvolva adequadamente é fundamental que seja abastecido constantemente por uma variedade de estímulos sensoriais proporcionados pelos jogos, exercícios lúdicos e brincadeiras e que, além disso, haja um processamento neural eficiente dessas informações.

Considerando essa perspectiva, esse trabalho propôs um jogo digital interativo destinado a alunos da educação infantil, na faixa etária de 4 a 5 anos, que tem o potencial de propiciar a percepção simultânea de vários estímulos sensoriais, oportunizando a que o participante ative, de forma integrada, seu sistema de processamento das sensações. De acordo com a proposta, esse jogo está fundamentado na teoria da integração sensorial de Ayres (1972), que afirma que é através das experiências multissensoriais que a criança organiza o seu cérebro.

Os jogos digitais, ao serem utilizados em contexto escolar, além de promoverem a aprendizagem e o desenvolvimento dos alunos, possibilitam um ambiente atraente e prazeroso, o que favorece a motivação e o engajamento desses nas atividades sugeridas. Assim, o jogo

Cadernos da Fucamp, v.20, n.49, p.125-151/2021

passa a ser mais um instrumento que pode ajudar no processo da ação educativa.

Tendo em vista que é no período de zero a 6 anos de idade que se desenvolvem 90% das conexões cerebrais e que os jogos eletrônicos possibilitam ativar, em todos os alunos, as suas competências, faz-se primordial incluí-los em sala de aula como um recurso pedagógico atualizado e alinhado com as predileções das crianças no tempo presente. Contudo, para se estruturar uma intervenção que contemple o jogo digital, é fundamental que o professor identifique a necessidade ou queixa a ser trabalhada em sua classe e saiba selecionar o jogo apropriado a atender a essa demanda.

Através da revisão sistemática da literatura, observou-se que jogos que visam estimular o processo de integração sensorial por meio das experiências sensitivas guiadas e orientadas contribuem significativamente para a organização cerebral e conseqüentemente para uma melhor aprendizagem, contudo faz-se mister que o jogo proposto neste trabalho seja testado pelos educadores para a comprovação de sua eficácia, já que essa pesquisa não contou com esse experimento nas escolas.

É importante ressaltar que, devido às limitações tecnológicas da plataforma -Scratch, e à temporalidade limitada, o protótipo do jogo proposto neste trabalho foi desenvolvido em 2D. Contudo, aspirando uma eficácia maior no alcance dos objetivos buscados através desse jogo, sugere-se que, em trabalhos futuros, esse seja desenvolvido em uma geometria 3D e acessado juntamente com o uso de óculos especial ou capacete de imersão, para que o aluno não veja o mundo real e se sinta realmente dentro de uma nova realidade durante a experiência.

REFERÊNCIAS

ALLEN, D.E.; DONHAM, R.S.; BERNHARDT, S.A. **Problem-based learning**. *New Directions for Teaching and Learning*, v. 128, p. 21–29, 2011. <https://doi.org/10.1002/tl.465>

ALMEIDA, Sérgio Luis Soares. **Usando o Scratch como ferramenta interdisciplinária através da programação**. 2020.49p. Dissertação (Instituto de Ciências Exatas) – Departamento de Matemática. Universidade de Brasília. Brasília: 2020. Disponível em: <<https://repositorio.unb.br/handle/10482/39770>> Acesso em 15 dez 2021.

AMARAL, E.; AVILA, B.G.; TAROUCO, L.M. **Aspectos teóricos e práticos da implantação de um laboratório virtual no OpenSim**. Anais do SBIE 2012.

AYRES, A.J. **Sensory integration and learning disorders**. Los Angeles, CA: Western Psychological Services, 1972.

AYRES, A.J.; ROBBINS, J. **Sensory integration and the child: Understanding hidden sensory challenges**. Western Psychological Services, 2005.

GONZAGA, C. A. P.; LOPES, R. D. A.; MONTEIRO, S. M. F.; RIBEIRO, O. C.; SANTOS, V. M. D. BRASIL. **Lei n. 9.394/96, de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da

educação nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 06 set. 2021.

BUSARELLO, Raul Inácio; ULBRICHT, Vania Ribas; FADEL, Luciane Maria. **A gamificação e a sistemática de jogo: conceitos sobre a gamificação como recurso motivacional.** In: FADEL, Luciane Maria et al. Gamificação na Educação. Pimenta Cultural. 2014.

CAMINHA, Roberta Costa. **Autismo: um Transtorno de Natureza Sensorial?** 2008. 71p. Dissertação (Mestrado em Psicologia) - Departamento de Psicologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro: 2008. Disponível em: <http://www2.dbd.pucRio.br/pergamum/biblioteca/php/mostrateses.php?open=1&arqttese=0710432_08_Indice.html>. Acesso em: 29 setembro 2021.

CAMPOS, M.I. *et al.* **Prevalência de sinais de disfunção vestibular em crianças com vertigem e/ou outros tipos de tontura.** RBM-ORL. v. 3(3),165-70, 1996.

CAOVILLA H.H. *et al.* **Vertigem paroxística benigna da infância.** In: Silva M.L et al. Quadros clínicos otoneurológicos mais comuns. São Paulo: Atheneu; 2000. p.109-17.

CARVALHO, Ligia Maria de Godoy. **Integração sensorial e a Terapia Ocupacional.** São Paulo: Departamento de Comunicação do Conselho Regional de Fisioterapia e Terapia Ocupacional da 3ª Região (CREFITO 3), 2016. 1 vídeo do Youtube (15 minutos e 25 segundos). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=MXAOXCskPII>>. Acesso em: 14. Out. 2021.

CAVALLARI, C.; COSTA, D.H.; GODOI, D. **Mathema: O Processo de Aprendizado Interpretado Como um Jogo.** Revista Trilha Digital. v.1, n.1, 2013. Disponível em: <<http://editorarevistas.mackenzie.br/index.php/TDig/article/view/5886/4248>>. Acesso em 20 out. 2021.

COLLANTES, X. R. **Juegos y videojuegos. Formas de vivencias narrativas.** In SCOLARI, Carlos A. Homo Videoludens 2.0. De Pacman a la gamification. Col·leccio Transmedia XXI. Laboratori de Mitjans Interactius. Universitat de Barcelona. Barcelona, 2013.

DOMÍNGUEZ, Adrián *et al.* Gamifying learning experiences: **Practical implications and outcomes.** Journal Computers & Education, Virginia, v. 63, p. 380–392, 2013.

FARDO, M.L. **A gamificação aplicada em ambientes de aprendizagem.** Renote: Novas Tecnologias na Educação, v. 11, n.1, p.1-9, 2013.

FAZLIOGLU Y, Baran G. **A sensory integration therapy program on sensory problems for children with autism.** Percept Mot Skills. 2008; 106(2):415–22.

FISCHER, M.A. **The relationship between child initiations and maternal responses in preschool-age children with Down syndrome.** Em K. Marfo (Org.), Parent-child interaction and developmental disabilities. New York: Praeger, 1998, p. 126-145.

FISHER, A.G.; BUNDY, A.C.; MURRAY, E.A. **Sensory Integration Theory and Practice.** Philadelphia: F.A. Davis, 1991.

FORMIGONI, L.G. **A avaliação vestibular na criança.** In: GANANÇA, M.M. Vertigem tem cura? São Paulo: Lemos; 1998. p.117-26. Cadernos da Fucamp, v.20, n.49, p.125-151/2021

- GONZAGA, C. A. P.; LOPES, R. D. A.; MONTEIRO, S. M. F.; RIBEIRO, O. C.; SANTOS, V. M. D. GANANÇA M.M.; CAOVIALLA, H.H. **Labirintopatias na infância**. In: CALDAS, N.; SIH, T. *Otologia e audiologia em pediatria*. São Paulo: Revinter; 1999. p.277-86.
- GOMES, D. *et al.* **Novos insights sobre seu metabolismo por meio de uma análise comparativa com Saccharomyces. Lactis**, 2014. Disponível em <<https://www.yeastgenome.org/reference/S000177278>> acesso em 20/03/2021.
- GOODRICH, H.M.Z.; MAGALHÃES, S.L.C. **Bases Neurobiológicas de Terapia de Integração Sensorial**. Apostila do I Módulo do Curso de Integração Sensorial. Artevidade Terapia Ocupacional Tecnologia e Assistência Multiprofissional de São Paulo. 2002.
- GORDON, A.S. Fourth Frame Forums: **Interactive Comics for Collaborative Learning**. ACM 1-59593-447-2/06/0010. MM'06, October 23–27, 2006, Santa Barbara, California, USA. GUYTON, A. C. *Fisiologia Humana*. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.
- GREIS, L.K.; Reategui, E. **Um Simulador Educacional Para Disciplina De Física Em Mundos Virtuais**. RENOUE, v. 8, n. 2, 2012.
- GROCCIA, J.E.; BUSKIST, W. **Need for evidence-based teaching. New Directions for Teaching and Learning**, v. 128, p. 5–11, 2011. <https://doi.org/10.1002/tl.463>
- GUERRA, L.B. **Diálogo entre neurociência e educação: Da euforia aos desafios e possibilidades**. Revista Interlocação, v. 4(4), p. 3-12, 2011. Recuperado de: <http://interlocucao.loyola.g12.br/index.php/revista/article/viewArticle/91>.
- GUYTON, A. C. **Fisiologia Humana**. 8. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.
- HANUS, M.D.; FOX, J. **Assessing the effects of gamification in the classroom: A longitudinal study on intrinsic motivation, social comparison, satisfaction, effort, and academic performance**. Computers & Education, v. 80, p. 152-161. 2015.
- HIRSH-PASEK, K. *et al.* **A mandate for playful learning in preschool: Applying the scientific evidence**. Nova York: Oxford University Press, 2008.
- KISHIMOTO, T.M. *et al.* **Jogo e letramento crianças de 6 anos no ensino fundamental**. Revista Educação E Pesquisa, v. 37(1), p. 191–210, 2008. Retrieved from http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1517-97022011000100012&script=sci_abstract&lng=pt
- KAPP, K. **The gamification of learning and instruction: game-based methods and strategies for training and education**. San Francisco: Pfeiffer, 2012.
- KHENISSI, M.A. *et al.* **Relationship between learning styles and genres of games**. Computers & Education, v. 101, p. 1-14, 2016.
- KIM, B. **Understanding gamification**. Library Technology Reports, v.51, n.2, p. 1-35, 2015.
- KUMAR, S. *et al.* **Second Life and the new generation of Virtual Worlds**, Computer, v. 41, n. 9, 2008.
- LAMBERTUCCI, M. **Terapia ocupacional nos transtornos do espectro autista de alto funcionamento**. In: CAMARGOS JÚNIOR, W. Síndrome de Asperger e outros transtornos do espectro do autismo de alto funcionamento: da avaliação ao tratamento. Belo Horizonte: Cadernos da Fucamp, v.20, n.49, p.125-151/2021

GONZAGA, C. A. P.; LOPES, R. D. A.; MONTEIRO, S. M. F.; RIBEIRO, O. C.; SANTOS, V. M. D. *Arte Sã*, p. 329-348, 2013.

LAMPERT, R. **Modelo de Integração Sensorial: Reabilitar**. [S.I.], V.4, p. 16-23, 1999.

LANE, S.J.; MILLER, L.J.; HANFT, B.E. **Toward a consensus in terminology in sensory integration theory and practice: Part 2: Sensory integration patterns of function and dysfunction**. *Sensory Integration Special Interest Section Quarterly*, v. 23, p. 13, jun. 2000.

LENZI, C.R.M.; VIEIRA, H.H. **Implantação da terapia de Integração Sensorial na APAE de Blumenau-SC**. XIII Congresso Estadual das APAEs e IV Fórum de Autodefensores, Blumenau/SC, 2010.

LIMA, Elsa Antunha Gonçalves; SAMPAIO, Paulo. **Propriocepção: um conceito de vanguarda na área diagnóstica e terapêutica**. Academia Paulista de Psicologia. São Paulo, Brasil. *Boletim Academia Paulista de Psicologia*, vol. XXVIII, núm. 2, julho-dezembro, 2008. p. 278-283.

LIRA, Aureanne Villacorta de Araujo Pierre. **Noções de integração sensorial na escola: Orientações para Inclusão**. In: Seminário internacional de inclusão escolar: praticas em dialogo, I, 2014, Rio de Janeiro. Anais... Universidade do Estado do Rio de Janeiro. CAP-UERJ, 2014. p.1-12. Disponível em: <<http://www.cap.uerj.br/site/images/stories/noticias/28-lira.pdf>>. Acesso em: 12 out. 2021.

MACHADO, Ana Carolina Cabral de Paula *et al.* **Processamento sensorial no período da infância em crianças nascidas pré-termos: revisão sistemática**. *Rev. Paulista de Pediatria* [online], v.35, n.1, p.92-101, 2017. Disponível em <<http://www.scielo.br/pdf/rpp/2017nahead/1984-0462-rpp-2017-35-1-00008.pdf>>. Acesso em: 25 setembro, 2021.

MARTINS, C.; GIRAFFA L.M.M. **Gamificação nas práticas pedagógicas em tempos de cibercultura: proposta de elementos de jogos digitais em atividades gamificadas**. Anais do Seminário de Jogos Eletrônicos, Educação e Comunicação. 2015. Disponível em <<https://www.revistas.uneb.br/index.php/sjec/article/view/1236>>. Acesso em 09 de outubro 2021.

MCGONIGAL, J. **A realidade em jogo: Por que os games nos tornam melhores e como eles podem mudar o mundo**. (E. Rieche, Ed.) (1st ed.). Rio de Janeiro: Best Seller, 2012. Retrieved from http://jehaynes.files.wordpress.com/2013/02/reality_is_broken.pdf

MESSINGER, P.R. *et al.* **Virtual Worlds - past, present and future: New directions in social computing**, *Decision Support Systems*, v. 47, n. 3, June, 2009.

MICHAELSEN, L. K.; SWEET, M. **Team-based learning**. *New Directions for Teaching and Learning*, v. 128, p. 41–51, 2011. <https://doi.org/10.1002/tl.467>

MILLER-KUHANECK, H. *et al.* **Sensory processing measure: home form, main classroom form, and school environments form**. Los Angeles: Western Psychological Services, 2007.

MILLER, L.J. **First Step: screening test for evaluating preschoolers**. San Antonio TX: The Psychological Corporation, 1993.

GONZAGA, C. A. P.; LOPES, R. D. A.; MONTEIRO, S. M. F.; RIBEIRO, O. C.; SANTOS, V. M. D. MILLER, L.J *et al.* **Perspectives on sensory processing disorder: a call for translational research.** Front Integr Neurosci. v.3 p. 1-12, 2009.

MIRANDA, S.M; RODRIGUÊS, M.F.A. **A estimulação da criança especial em casa: Entenda o que acontece no sistema nervoso da criança deficiente e como você pode atuar sobre ele.** São Paulo: Atheneu, 2001.

MOMO, A.R.B.; SILVESTRE, C.; GRACIANIZ. **O processamento sensorial como ferramenta para educadores: Facilitando o processo de aprendizagem.** São Paulo: Menno; 2011.

MORFORD, Z.H. *et al.* **Gamification: The intersection between Behavior Analysis and game design technologies.** *The Behavior Analyst*, v. 37(1), p. 25–40, 2014.
<https://doi.org/10.1007/s40614-014-0006-1>

MURRAY, J.H. **Hamlet no holodeck: o futuro da narrativa no ciberespaço.** São Paulo: Itaú Cultural: Unesp, 2003.

NETO, Amaury; SILVA, Alan Pedro da; BITTENCOURT, Ig Ibert. **Uma análise do impacto da utilização de técnicas de gamificação como estratégia didática no aprendizado dos alunos.** Simpósio Brasileiro de Informática na Educação, [S.l.], p. 667, out. 2015. ISSN 2316-6533. Disponível em: <<https://www.br.ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/5336/3699>>. Acesso em: 03 out. 2021.

NEVES, V.F.A.; CASTANHEIRA, M.L.; GOUVÊA, M.C.S. **O letramento e o brincar em processos de socialização na educação infantil: Brincadeiras diferentes.** Revista Brasileira de Educação, v. 20(60), p. 215–244, 2015. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782015206011>

PARHAN, L. D. **The relationship of sensory integrative development to achievement in elementary students.** *Occup. Therapy j. Research.* V. 18, p. 105-127, 1998.

PEREIRA, D. M., ARAÚJO, R. C. T., BRACCIALLI, L. M. P. **Análise da relação entre a habilidade de integração visuo-motora e o desempenho escolar.** Ver. Brasileira de Crescimento Desenvolvimento Humano. v. 21, 2011.

PEREIRA-GUIZZO, Camila Sousa. **Como planejar e avaliar intervenções como jogos digitais na Educação Especial?** In: ALVES, Lynn; JESUS COUTINHO, Isa. (Orgs.) *Jogos digitais e aprendizagem: fundamentos para uma prática baseada em evidências.* Campinas, SP: Papirus Editora, 2016, p. 269-281.

PFEIFFER BA, KOENIG K, KINNEALEY M, SHEPPARD M, HENDERSON L. **Effectiveness of sensory integration interventions in children with autism spectrum disorders: A pilot study.** *Am J Occup Ther.* 2011;65(1):76–85.

PIAGET, J.O **nascimento da inteligência na criança.** Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

PIOVESAN, S.D. *et al.* **Sistema Imersivo para Pessoas com Deficiência.** Anais do SBIE 2013.

PRENSKY, Marc. **Aprendizagem baseada em jogos digitais.** São Paulo. Editora Senac, 2012.

POSAR, A.; VISCONTI, P. **Sensory abnormalities in children with autism spectrum disorder.** *Jornal de Pediatria*, v. 94, n. 4, p. 342–350, jul. 2018.
Cadernos da Fucamp, v.20, n.49, p.125-151/2021

GONZAGA, C. A. P.; LOPES, R. D. A.; MONTEIRO, S. M. F.; RIBEIRO, O. C.; SANTOS, V. M. D.

QUEIROZ, Rucenita Leite de *et al.* **Psicopedagogia e educação: a importância do psicopedagogo no tratamento da síndrome da deficiência postural (SDP)**. Braz. J. of Develop., Curitiba, v. 5, n. 12, p. 30799-30815, dec. 2019. ISSN 2525-8761.

ROSSI, Henrique Souza. **Imaginator: um sistema de realidade virtual para o auxílio no tratamento de transtornos de processamento sensorial**. 2017.

SANTOS, G.; Miranda, S.; De-Carvalho, P. **Ludicidade & ensino de ciências: oficinas pedagógicas enquanto ferramentas didáticas**. Tecnia, v. 6(1), p. 178-203, 2021.

SCHAAF, R.C.; NIGHTLINGER, K.M. **Occupational therapy using a sensory integrative approach: A case study of effectiveness**. Am J Occup Ther. v.61(2), p.239-46, 2007.

SERRANO, Paulo. **A Integração Sensorial. No desenvolvimento e aprendizagem da criança**. Lisboa: Papa-letras. 2016.

SGOBBI, F. S. et al. (2014). **Interação com artefatos e personagens artificiais em mundos virtuais**. Anais do SBIE 2014.

SHIMIZU, V.T.; MIRANDA, M.C. **Processamento sensorial na criança com TDAH: uma revisão da literatura**. Revista Psicopedagogia, v. 29(89), p. 256-268, 2012. Recuperado de: <http://www.revistapsicopedagogia.com.br/detalhes/136/processamento-sensorial-na-criancacom-tdah--uma-revisao-da-literatura>.

STEINER, K.E.; TOMKINS, Jay. **Narrative Event Adaptation in Virtual Environments**. 2010. Disponível em: <http://delivery.acm.org/10.1145/970000/964453/p46-steiner.pdf?key1=964453&key2=865405721&coll=GUIDE&dl=GUIDE&CFID=92527425&C_FTOKEN=74453275> Acesso em: 02 outubro 2021.

SOLER, A.P.S.C.; REZENDE, L.K.; BLASCOVI-ASSIS, S.M. **Utilização do playground por crianças com paralisia cerebral tipo diparética espástica: preferências e dificuldades relatadas pelas mães**. Rev. Ter. Ocup. Univ. São Paulo, v. 22, n. 1, p. 19-26, jan./abr. 2011.

TEIXEIRA, E. *et al.* **Terapia Ocupacional na reabilitação física**. São Paulo: Roca, 2003.

UNICEF. **Relatório anual do Fundo das Nações Unidas para a Infância: crianças de até 6 anos, o direito à sobrevivência e ao desenvolvimento**. Brasília, 2006. Disponível em: <<https://www.primeirainfanciaempauta.org.br/a-crianca-e-seu-desenvolvimento-o-desenvolvimento-cerebral.html>> Acesso em 20 out. 2021.

VIGANÓ, Amanda Guadix *et al.* **Perfil Sensorial de crianças de 7 a 36 meses frequentadoras de creches municipais**. Pediatria Moderna, São Paulo, v. 50, n. 3, p.106-112, mar. 2014.

WATANABE, Bruna Mara Nunes *et al.* **Integração sensorial: déficits sugestivos de disfunção no processamento sensorial e a intervenção da terapia ocupacional**. In: ENCONTRO CIENTIFICO, I, 2007, Lins - SP. Anais... Centro Universitário Católico Salesiano Auxilium Unisalesiano, 2007. p. 1-11. Disponível em: <http://www.unisalesiano.edu.br/encontro2007/trabalho/aceitos/CC30336999879A.pdf>> Acesso em: 26 set. 2021.

WILLARD; SPAKMAN. **Terapia Ocupacional**. 8. ed. Madrid: Panamericana, 1998.

ZANELLA-GOODRICH, H.M. **Introdução a integração sensorial**. in curso: “integração Cadernos da Fucamp, v.20, n.49, p.125-151/2021

GONZAGA, C. A. P; LOPES, R. D. A; MONTEIRO, S. M. F; RIBEIRO, O. C; SANTOS, V. M. D. sensorial teoria e aplicação”. São Paulo: AACD, 2005.

ZICHERMANN, G.; CUNNINGHAM, C. **Gamification by design: implementing game mechanics in web and mobile apps**. 2. ed. North Sebastopol: O'Reilly Media, 2014.