

O uso de tecnologias digitais para qualificar o ambiente de aprendizagem de uma unidade Proinfância

Maria Luiza R. Natalino, malu.rodrigues.92@gmail.com – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

Túlio M. de S. Tibúrcio, tmst83@hotmail.com – Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo, Departamento de Arquitetura e Urbanismo, Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

Resumo

A incorporação de tecnologias digitais aos ambientes de aprendizagem agrega novas possibilidades às pedagogias tradicionais e possibilita uma transformação dos processos de ensino atuais, através da construção de ambientes de aprendizagem contemporâneos. O governo federal utiliza, atualmente, projetos padrão para a reprodução de creches e pré-escolas públicas através do Programa Proinfância. Os projetos disponibilizados não tiram partido das tecnologias digitais disponíveis para construção de ambientes de aprendizagem contemporâneos de qualidade, embora a legislação educacional brasileira incentive o uso de tecnologias educacionais e o desenvolvimento de propostas pedagógicas inovadoras. Este artigo possui o objetivo de propor diretrizes para inserção de tecnologias digitais interativas para qualificar o ambiente de aprendizagem nas pré-escolas construídas pelo Proinfância. Com este intuito, desenvolveu-se uma pesquisa aplicada exploratória de natureza qualitativa, com foco em aspectos comportamentais. A metodologia da pesquisa divide-se em duas fases, após pesquisa bibliográfica, documental, de mercado e levantamento das tecnologias digitais utilizadas em uma pré-escola Proinfância, a pesquisa seguiu o método investigação-ação, no qual se planeja, age, descreve e avalia ações para melhora de uma prática. Espera-se que através das diretrizes propostas para incorporação de tecnologias digitais, consiga-se replicar as experiências realizadas e propor novas experimentações nas diversas escolas do Programa, considerando as diversas especificidades locais, contribuindo dessa maneira para a qualificação dos ambientes de aprendizagem Proinfância, transformando-os em ambientes mais interativos e estimulantes.

Palavras-chave: Programa Proinfância, Ambiente de Aprendizagem, Tecnologias Digitais, Sala de Aula, Arquitetura Escolar.

The Use of Digital Technologies to Qualify the Learning Environment of a Proinfância Unit

Abstract

The incorporation of digital technologies into learning environments aggregates new possibilities to the traditional pedagogies and enables a transformation of the current teaching processes through the construction of contemporary learning environments. Nowadays, the Federal Government has been reproducing standard projects for the kindergartens and public pre-schools through the Program named Proinfância. Although the Brazilian educational legislation encourages the use of educational technologies and the development of innovative pedagogical proposals, the Proinfância projects have not taken advantage of the digital technologies available for the construction of contemporary learning environments of quality. This article has as a main objective proposes guidelines to insert interactive digital technologies in order to qualify the learning environment in the pre-schools built by the Proinfância Program. For that purpose, an exploratory applied research of qualitative nature was developed, focusing on behavioral aspects. The methodology of the research is divided through two phases; beginning with the bibliographical, documentary, marketing researches and survey of the digital technologies used in a Proinfância pre-school; and further, using the method Inquiry-and-Action, in which it plans, acts, describes and evaluates actions to improve into a practice. This research expects that through the proposed guidelines for the incorporation of digital technologies, it will be possible to replicate the experiments carried out and propose new ones in different schools of the Program, considering the local specificities, thus contributing to the qualification of Proinfância learning environments, creating more interactive and stimulating environments.

Keywords: Proinfância Program, Learning Environment, Digital Technologies, Classroom, School Architecture.

1. INTRODUÇÃO

A arquitetura não deve ser composta somente por elementos estáticos, uma vez que sua função primeira é abrigar o homem, que por natureza possui comportamento dinâmico. Desse modo, é necessário prever e propiciar movimentos e interações nos projetos arquitetônicos. Alguns teóricos e arquitetos como Bernad Tschumi (1994) valorizam em suas produções os eventos aos quais seus projetos serão expostos. Segundo Heidrich e Pereira (2003) arquitetos, como Greg Lynn, visualizam o espaço digital como uma ferramenta para desenvolvimento da forma, tectônica da edificação, que estimule interações e movimento.

A procura por uma arquitetura mutável e efêmera possui desdobramentos em concepções arquitetônicas híbridas que buscam integração dos eventos, ações propiciadas pela edificação, com a tectônica do edifício. Essa arquitetura avança ao ponto de, como destaca Sperling (2008), ser flexível a novas ocorrências, prevendo os movimentos e os respondendo. Torna-se, desse modo, um espaço capaz de “olhar de volta”, que, de acordo com Eisenman (2006, p.604), “diz respeito à possibilidade de desatrelar o sujeito da racionalização do espaço”.

A arquitetura híbrida que, segundo Requena (2007, p.42), é uma arquitetura que mescla elementos advindos do universo virtual e do mundo concreto e explora novas linguagens e espacialidades, busca um ambiente informatizado e interativo, onde a dicotomia espaço físico/virtual deixa de ser “contrários” e tornam-se camadas sobrepostas. Esse ambiente, consequentemente, relaciona-se à definição de ciberespaço, definido por Wertheim (2001) como espaço imaterial que expande além dos limites do espaço físico e, embora não possua materialidade física, é um lugar virtual e real que transporta diversos fluxos de dados e informações através de suas infovias.

Observa-se que, no contexto contemporâneo, é incoerente propor ambientes de aprendizagem que não tirem partido da arquitetura híbrida para sua qualificação. Castells (2010) define que vive-se em uma sociedade em rede que é flexível e a distribuição da informação acontece de forma descentralizada, enxerga-se que a arquitetura híbrida pode contribuir para essa organização contemporânea. Segundo Da Silva e Amante (2015), embora a tecnologia tenha modificado a forma de se adquirir e se compartilhar conhecimento, essa transformação ainda não se consolidou nos espaços ou nas pedagogias das instituições educacionais.

Acredita-se que a inserção de tecnologias digitais nos equipamentos escolares deve ocorrer inclusive nos projetos voltados à educação infantil, etapa em que a criança necessita de diversos estímulos para seu desenvolvimento, conforme argumenta Amante e Faria (2012). Segundo Kenski (2007, p.38), as tecnologias digitais “têm suas próprias lógicas, suas linguagens e maneiras particulares de comunicar-se com as capacidades perceptivas, emocionais, cognitivas, intuitivas e comunicativas das pessoas”. Amante e Faria (2012) destacam que as tecnologias digitais são as ferramentas culturais da nossa era e, por isso, não podemos abdicar de suas potencialidades nos jardins de infância.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), estabelecida pela Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, descreve que a educação infantil é a primeira etapa da educação básica e sua função é promover o desenvolvimento integral “em seus aspectos físico, psicológico, intelectual e social” das crianças até os cinco anos (BRASIL, 1996). Embora as tecnologias digitais não sejam citadas como instrumentos para promover o desenvolvimento integral das crianças enxergam-se inúmeras possibilidades com essas ferramentas. Já o Plano Nacional de Educação (PNE), instituído pela Lei nº

13.005, de 25 de junho de 2014, vislumbra as possibilidades proporcionadas pelo uso integrado das tecnologias na educação e estabelece como meta “fomentar a qualidade da educação básica em todas as etapas e modalidades” e inclui como ação “incentivar o desenvolvimento, selecionar, certificar e divulgar tecnologias educacionais para a educação infantil”. O PNE (2014) planeja também “incentivar práticas pedagógicas inovadoras que assegurem a melhoria do fluxo escolar e a aprendizagem”.

A pré-escola objeto desta pesquisa atende a crianças de 0 a 5 anos e foi construída por meio do Programa Nacional de Reestruturação e Aquisição de Equipamentos para a Rede Escolar Pública de Educação Infantil (Proinfância), instituído pela Resolução Federal nº6, de 24 de abril de 2007 (BRASIL, 2015). Esse programa presta assistência técnica e transfere recursos financeiros a municípios para a construção de creches e pré-escolas e aquisição de equipamentos e mobiliários para a educação infantil. A cargo dos municípios ficam os gastos relativos à titularidade do terreno e à infraestrutura necessária para implantação dos projetos.

Embora a legislação brasileira de educação estimule a utilização de novas tecnologias educacionais e práticas pedagógicas inovadoras, observa-se que as pré-escolas construídas a partir do Programa Proinfância não utilizam as potencialidades das tecnologias digitais para a construção de um ambiente de aprendizagem contemporâneo de qualidade, que promova a interação entre crianças e tecnologias digitais adequadas às suas faixas etárias. Os projetos padrão disponibilizados pelo Programa não incorporam essas tecnologias como ferramentas para criar ambientes de aprendizagem que estimulem o desenvolvimento cognitivo das crianças atendidas pelas creches e pré-escolas e reproduzem, desse modo, ambientes de aprendizagem ultrapassados.

O presente artigo foi desenvolvido como parte integrante da pesquisa de mestrado intitulada: Incorporação de tecnologias digitais para qualificar o ambiente de aprendizagem Proinfância: Experiências no CMEI - Espaço da Infância em Coronel Fabriciano – MG. O objetivo dessa pesquisa é propor diretrizes para inserção de tecnologias digitais interativas para qualificar o ambiente de aprendizagem nas pré-escolas construídas pelo Programa Proinfância, transformando-os em ambientes interativos e estimulantes.

Esta pesquisa foi dividida metodologicamente em duas fases. Na primeira fase, produziu-se um banco de dados que agrupa referências do uso de tecnologias digitais em instalações interativas, escolas inovadoras e plataformas educacionais e realizou-se um levantamento do uso de tecnologias digitais no CMEI, pré-escola Proinfância. Para produção do banco de dados pesquisou-se por possibilidades de tecnologias digitais contribuírem para o desenvolvimento cognitivo de crianças da faixa etária atendida pelo Proinfância e investigaram-se as tecnologias digitais existentes com potencial para auxiliar as interações no ambiente de aprendizagem das pré-escolas do Programa. Já para a realização do levantamento, analisaram-se os ambientes de aprendizagem propostos nos projetos padrão Proinfância e identificaram-se as tecnologias digitais atualmente utilizadas no cotidiano do CMEI.

Na segunda fase metodológica, após a construção do banco de dados, seguindo a metodologia investigação-ação, planejou-se a melhoria de uma prática, ao incorporar tecnologias digitais em uma pré-escola Proinfância, para isto, selecionou-se a partir do banco de dados desenvolvido, tecnologias digitais adequadas à faixa etária das crianças atendidas pelo Programa. Implementou-se essa melhoria,

através das cinco experiências realizadas, ao experimentar a inserção das tecnologias digitais selecionadas na pré-escola Proinfância. Descreveram-se as experimentações, a partir das observações comportamentais produzidas. Avaliaram-se as ações praticadas na perspectiva da pesquisadora e através dos dados coletados com os usuários por meio dos questionários. E após as quatro etapas, assim como desejado, retomou-se o ciclo da investigação-ação, ao propor uma nova melhora da prática com as diretrizes desenvolvidas, que indicam adequações arquitetônicas necessárias para implantação tecnologias digitais experimentadas, além de propiciarem diversas outras experimentações. Os resultados alcançados nessa pesquisa, através da construção do banco de dados e da execução de uma investigação-ação, serão apresentados nesse artigo.

2. BANCO DE DADOS

Buscando pesquisar possibilidades de tecnologias digitais contribuir para o desenvolvimento cognitivo de crianças da faixa etária atendida pelo Proinfância e investigar tecnologias digitais existentes com potencial para auxiliar as interações no ambiente de aprendizagem das pré-escolas Proinfância, desenvolveu-se um banco de dados de tecnologias digitais. Essa construção auxiliou o levantamento do estado da arte na área de pesquisa e a seleção de referências para as experiências propostas. A busca teve foco em contribuições voltadas às crianças da faixa etária atendida pelo Proinfância e foi realizada através de pesquisa bibliográfica e documental em trabalhos nas áreas das artes, educação e tecnologia.

O banco de dados construído agrupa cinquenta referências de experiências com tecnologias digitais, desde instalações interativas a escolas inovadoras e plataformas educacionais. Algumas dessas referências serão relatadas nas próximas seções, divididas entre experiências no campo das artes, **Tecnologias digitais e a interatividade**, e no campo da educação, **Tendências Inovadoras**.

2.1 Tecnologias digitais e a interatividade

A experiência de interatividade surge no campo das artes em busca de uma alteração do posicionamento do espectador, que deixa de ser um ser passivo perante a obra e torna-se não só manipulador como integrante do objeto artístico. Segundo Tavares (2000, p. 72) cabe ao artista e ao arquiteto estimular no receptor a exploração do espaço, de forma que ele sintam-se seduzido a participar da obra. Domingues (2002, p. 63) destaca na arte participativa o objeto não visto como acabado, pois seu momento auge está na interação entre participante e obra dentro do espaço expositivo.

Diversos trabalhos representativos de artistas como Clark e Oiticica foram produzidos nesse contexto nas décadas de 1950 e 1960. Um exemplo que representa o ápice de Oiticica em trazer o espectador para dentro de sua obra valorizando esse processo e os eventos gerados são as instalações ambientais projetadas com o cineasta Neville D'Almeida, as *Cosmococas*, de 1973. A interação do público nas artes de acordo com Tavares (2000, p.110) tem sido fortemente impulsionada pela incorporação de novas tecnologias eletrônicas. As interfaces multimídia possibilitam um dinamismo nessa interatividade que eleva essas experiências a um patamar superior.

De acordo com James e Nagasaka (2011) a interação é capacidade de fornecer mecanismos de resposta que influenciam um ambiente físico. Segundo McLuhan (1994 *apud* James e Nagasaka, 2011) os exemplos mais progressivos de uso de interfaces multimídia interativas são encontrados

na arte de instalação multimídia e em espaços interativos, pois estes não possuem o mesmo nível de pragmática necessário a um projeto arquitetônico.

As vinte e cinco experiências com o uso de tecnologias digitais no campo das artes selecionadas como referências são instalações interativas produzidas por artistas e designers em vários países nos últimos dez anos. O banco de dados possui, dentre as referências mapeadas, desde instalações interativas urbanas, às expostas em museus, festivais e eventos e em edificações particulares e públicas, Quadro 1. Embora a maioria das instalações interativas selecionadas não tenha sido produzida com foco nas crianças, acredita-se que essas referências possuem características que contribuiriam para a interatividade no ambiente de aprendizagem Proinfância.

Em busca de uma discussão a respeito das potencialidades interativas proporcionadas pelas tecnologias digitais selecionaram-se cinco, das vinte e cinco, instalações interativas que compõem o banco de dados construído, para serem aqui analisadas. Essas instalações possuem potencial para qualificação de ambientes de aprendizagem embora não tenham sido desenvolvidas com esse objetivo.

Exposta nas cidades de São Paulo e Vitória no *Electronic Language International Festival (FILE) 2017*, a instalação **The Floor**, criada pelo produtor de música Håkan Lidbo e pelo artista sonoro Max Björverud, consiste em um instrumento musical colaborativo. Esse instrumento foi construído a partir de trinta e seis sensores sob um tapete, conectados a um computador musical montado debaixo do piso e alto-falantes montados no teto. Essa instalação estimula a interação entre os visitantes e com a tecnologia digital ao buscarem por novos sons e combinações ao se movimentarem sobre o tapete.

Sobre as inúmeras possibilidades de produção de som, FILE (2017) destaca que “Ao ficar de pé ou dançar sobre diferentes combinações das seis zonas, 64 *loops* diferentes podem ser acionados. Um total de 384 *loops*, todos sincronizados para que soem bem em todas as combinações possíveis”. Em **The Floor**, Figura 1, os usuários deixam de ter uma relação passiva com a música à medida que se tornam produtores de música através de suas interações com a obra e deste modo o corpo torna-se instrumento de expressão musical.



Figura 1: Crianças produzindo música de maneira colaborativa em *The Floor*. Fonte: File, 2017.

Quadro 1: Banco de dados Instalações Interativas.

Instalações Interativas	Artistas	Cidade/País	Ano	Tecnologias
1. <i>The Floor</i>	Håkan Lidbo + Max Björverud	São Paulo, Brasil	2017	Sensores de contato
2. <i>Redundant Assembly</i>	Rafael Lozano-Hemmer	Montreal, Canadá	2017	Reconhecimento facial
3. <i>Multiple shadow house</i>	Olafur Eliasson	Montreal, Canadá	2017	Lâmpadas halógenas
4. <i>Buildasound</i>	Mónica Rikić	Brasília, Brasil	2017	<i>Pure Data</i>
5. <i>Cosmococa</i>	Hélio Oiticica + Neville D'Almeida	INHOTIM, Brasil	2017	Projetores
6. <i>The compassion machine</i>	Ensemble Ensemble	Montreal, Canadá	2017	Reconhecimento facial
7. <i>Swing</i>	Marczinzik + Thi Binh Nguyen	Vitória, Brasil	2017	Realidade virtual
8. <i>Studio Play</i>	Design I/O	Cleveland, EUA	2016	Câmeras de profundidade
9. <i>Cities Tango 2</i>	Ernest Edmonds + Sean Clark	Leicester, Inglaterra e Rio de Janeiro, Brasil	2015	<i>Webcams</i>
10. <i>Elements</i>	Design I/O	Amsterdan, Holanda	2015	Câmeras <i>Kinect</i>
11. <i>Cloud Pink</i>	Hyunwoo Bang + Yunsil Heo (Everyware)	São Paulo, Brasil	2014	Câmeras <i>Kinect</i>
12. <i>Woodland Wiggle</i>	Chris O'Shea+Nexus Interactive Arts	Londres, Inglaterra	2013	Câmeras <i>Kinect</i>
13. <i>Sustained Coincidence</i>	Rafael Lozano-Hemmer	Buenos Aires, Argentina	2012	Sistema informatizado de vigilância
14. <i>De novo, Ercilia</i>	Graziele Lautenschlaeger + Rita Wu	São Paulo, Brasil	2012	<i>Arduino</i>
15. <i>City Speak</i>	Wyld Collective Ltd + OBX Labs	Quebec City, Canadá	2012	Serviço de mensagens curtas
16. <i>Nervous Structure</i>	Annica Cuppetelli + Cristobal Mendoza	Santiago, Chile	2012	Sensor de movimento
17. <i>Body Paint</i>	Memo Akten	Rio de Janeiro, Brasil	2012	Câmera infravermelha
18. <i>Graffiti Digital</i>	NOMADS.USP + LAGEAR UFMG	São Carlos e Belo Horizonte, Brasil	2011	<i>Live Stream</i>
19. <i>Night Bright</i>	Theodore Watson (Design I/O)	Los Altos, EUA	2011	Câmeras <i>Kinect</i>
20. <i>People on People</i>	Rafael Lozano-Hemmer	Sydney, Austrália	2011	Rastreamento 3D
21. <i>Graffiti Analysis 3.0</i>	Evan Roth	Berlim, Alemanha	2010	<i>Laser</i>
22. <i>Luzes relacionais</i>	Ernesto Klar	São Paulo, Brasil	2010	Câmeras de vídeo
23. <i>Knee Deep</i>	Emily Gobeille + Theodore Watson	Amsterdan, Holanda	2009	<i>Chroma key</i>
24. <i>Terrarium</i>	Emily Gobeille + Theodore Watson (Design I/O)	Brooklyn, EUA	2008	Microfone
25. <i>Soft (n)</i>	Thecla Schiphorst + V2_Lab	Rotterdam, Holanda	2007	Reconhecimento de movimento

Fonte: Autores, 2018.

Redundant Assembly é uma instalação interativa do artista eletrônico Rafael Lozano-Hemmer, consagrado por suas obras que estimulam a participação pública através do uso de tecnologias digitais. Nessa instalação a tecnologia de reconhecimento facial é usada para criar um retrato coletivo, Figura 2, o que demonstra a contínua busca de Lozano-Hemmer por experiências de copresença.

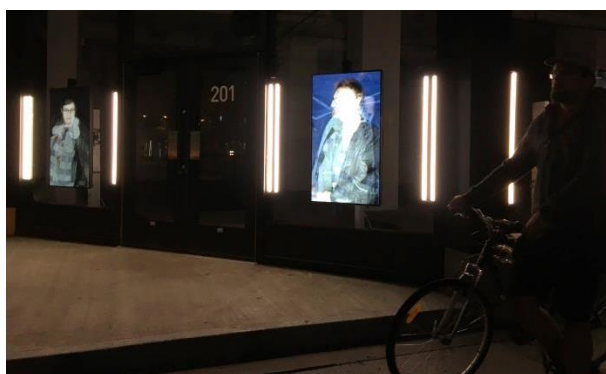


Figura 2: *Redundant Assembly* na rua Sainte-Catherine em Montreal. Fonte: Acervo pessoal, 2017.

Exposta em 2017 no KM³, uma exposição de arte urbana no bairro *Quartier des spectacles* em Montreal, *Redundant Assembly*, utiliza de técnicas biométricas para detectar e gravar rostos de transeuntes. Os retratos são exibidos em seis janelas na fachada de um edifício. Nessas telas imagens ao vivo de participantes se sobrepõem aos rostos de visitantes anteriores, criando retratos compostos em constante movimento de uma pessoa e outra. Esse retrato coletivo representa a interação entre visitantes passados e presentes nessa rua.

Já a instalação interativa *Body Paint*, do artista visual Memo Akten, consiste em uma tela virtual que interpreta os movimentos de seus usuários e os transforma em cores. Deste modo o visitante cria uma composição de cores com o próprio corpo, Figura 3. Conforme descrito pela divulgação do festival de linguagem eletrônica em que a obra foi exposta, FILE (2017), "O objetivo não é criar uma nova interface para a produção de quadros estáticos, e sim uma maneira mais natural de criar, dirigir e executar imagens em movimento em tempo real, com foco na experiência de interação."

O processo de criação desse quadro virtual é muito mais importante que a pintura final, importa as sensações sentidas durante essa experiência, os movimentos executados e forma

como os visitantes conseguem se expressar a partir do próprio corpo. É natural ao ser humano usar o corpo para se expressar e transformar esses movimentos em uma pintura virtual é o que torna essa obra tão interativa e estimulante.



Figura 3: Criança interagindo com a instalação *Body Paint*.
Fonte: FILE, 2017.

A instalação interativa *Multiple shadow house* do artista Olafur Eliasson, exposta em exposição de mesmo nome, no *Musée d'art contemporain* de Montréal (MAC) em 2017, utiliza a arquitetura e a luz como ferramentas para produzir interativamente um efeito visual colorido e estimulante a partir dos movimentos e silhuetas dos visitantes, Figura 4. A instalação foi construída a partir de materiais e tecnologias simples, madeira, metal, tecido, lâmpadas halógenas (laranja, vermelha, azul, verde), vidro, folhas de projeção opacas e transparentes, que produzem uma “casa” em que as paredes são telas onde as sombras dos visitantes são projetadas em diversos ângulos e cores. Nessa obra efêmera e mutável as sombras coloridas dos visitantes interagem também com sombras produzidas em outras telas, por outros visitantes, estimulando as interações nesse ambiente.

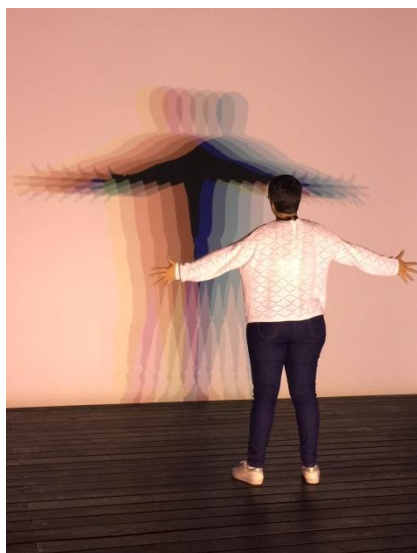


Figura 4: Sombras coloridas na *Multiple shadow house*.
Fonte: Acervo pessoal, 2017.

O jogo interativo *Woodland Wiggle*, criado pelo artista e designer britânico Chris O'Shea, em 2013, foi desenvolvido em colaboração com o estúdio *Nexus Interactive Arts* e encomendado pela *Vital Arts*, com ilustração e animação por Felix Massie e design de som e música de Brains & Hunch. O jogo é exibido em uma grande tela em formato de televisão em uma área recreativa do hospital *The Royal London*, na

Inglaterra. Criado em C++ usando *openFrameworks* e uma câmera *Xbox Kinect*, o jogo reflete a imagem das crianças em tempo real na tela, permitindo-lhes interagir com o ambiente animado.

Segundo Geenfield (1988 *apud* Pereira 2015, p.49), o jogo, eletrônico e digitais, voltado às crianças se fundamenta em “aspectos da realidade do sujeito, explora os recursos digitais possibilita a reprodução do real utilizando, cores, imagens, sons e movimentos e muitas vezes possibilitam recriar e interagir inúmeras vezes em qualquer das situações como parte da realidade virtual”.

Nesse ambiente virtual, as crianças interagem com animais, efeitos climáticos, tintas e músicas, vivenciando uma experiência divertida e atípica em suas rotinas de tratamento no hospital, Figura 5. A instalação é responsiva até para crianças com dificuldade de locomoção, em cadeiras de roda ou em camas, podendo pintar ou tocar músicas através de leves movimentos com as mãos.

Este jogo foi desenvolvido não só por artistas ou técnicos de programação, mas contou com diversas reuniões com equipes clínicas do hospital. O projeto participativo realizou oficinas com fisioterapeutas e terapeutas ocupacionais, em busca de definir quais movimentos deveriam ser incitados pelo jogo para beneficiarem às crianças em tratamento. Deste modo foi criado um jogo com design estimulante e interativo adequado a faixa etária das crianças em tratamento nesse hospital.



Figura 5: Crianças jogando *Woodland Wiggle* no *The Royal London*. Fonte: Chris O'Shea, 2013.

A criança trabalha com o corpo e a mente de forma integral. Com o aprendizado da linguagem, pelo qual é introduzida ao mundo simbólico da sociedade, a criança passa à intensa etapa de condicionamento e socialização que a introduz ao universo do não [...] até quase sua imobilização corporal, corroborada pelo sistema de ensino escolar, que vai forçá-la a se sentar durante 12 anos em bancos escolares, tornando-a consequentemente passiva (OKAMOTO, 2014, p.35).

Contrário à passividade estimulada pelo sistema de ensino escolar, Freire (1989, p.13) sugere que “corpo e mente, devem ser entendidos como componentes que integram um único organismo. Ambos devem ter assento na escola”. Deste modo, acredita-se que, principalmente na educação infantil, o ambiente de aprendizagem deve estimular um aprendizado conjunto entre corpo e mente. Enxerga-se que a incorporação de tecnologias digitais, como as referências apresentadas, pode propiciar um ambiente de aprendizagem interativo e estimulante que propicie um aprendizado ativo adequado a essa faixa etária. Porém com exceção da instalação interativa *Multiple shadow house*, as referências aqui apresentadas utilizam de tecnologias digitais complexas, de alto custo e não dominadas por educadores de

escolas infantis públicas brasileiras. Por isso, essas instalações interativas são apenas referências para as experiências que serão propostas, nas quais são almejas interações através de tecnologias digitais acessíveis ao contexto das experiências.

2.2 Tendências Inovadoras

Entende-se que a incorporação de tecnologias digitais aos edifícios escolares não só agrega novas possibilidades às pedagogias tradicionais, mas possibilita também uma transformação dos processos de ensino atuais (AMANTE & FARIA, 2012). Em busca de compreender como as inovações tecnológicas podem modificar e contribuir para a construção de um ambiente de aprendizagem contemporâneo, foram identificadas tendências inovadoras emergentes em escolas de diferentes países. Percebe-se que ser inovador não significa necessariamente inserir tecnologias na sala de aula e nos processos pedagógicos. Para inovar precisamos fazer a escola ser diferente do que tem sido, reinventar a escola “significa estar situada no seu tempo histórico, compreender os nexos que compõem a sociedade atual e atuar na perspectiva de melhorar este mundo” (TOSCHI, 2010, p. 9).

Dentre as tendências observadas selecionaram-se três tendências que possuem potencial para contribuir com a pesquisa em desenvolvimento, as tendências selecionadas são: **Competências para o século 21**, **Personalização** e **Experimentação**. A principal referência utilizada para a compreensão dessas tendências foi a plataforma InnoveEdu (2017), esta plataforma consiste na “compilação de casos práticos de inovações em educação no mundo realizada pelo Porvir” com parceria de três organizações internacionais que possuem experiência em pesquisas de inovações educacionais: *Edsurge* (EUA), *Innovation Unit* (Reino Unido) e *WISE* (Catar).

As experimentações compiladas pela InnoveEdu (2017) demonstram desde inovações dentro do cotidiano de uma escola específica, até transformações de políticas públicas em determinados sistemas escolares. São iniciativas de diferentes portes, porém, todas buscam contribuir para uma educação mais adequada aos avanços tecnológicos de nossa era. Considera-se que as tecnologias digitais além de fornecerem ferramentas inovadoras para a educação, propiciam novas abordagens pedagógicas.

Nada é permanente e duradouro neste segmento, tudo muda. Não é possível, portanto pensar em um processo educacional de formação para o domínio pleno de um ou outro recurso. É mais necessário e urgente compreender a lógica do processo de avanço e de suas funcionalidades, seu movimento incessante de mudança, sua veloz transformação para oferecer novos formatos de acesso, novos modos de atuação para o ensino e a produção de conhecimentos (KENSKI, 2008, p.661).

Como tendências inovadoras de **Competências para o século 21** a InnoveEdu (2017) agrupou aquelas iniciativas educacionais que estimulam a construção de conhecimentos que possam ser aplicados não somente no ambiente acadêmico mas, que contribuam também para a formação profissional, para as relações sociais e para a vida em comunidade dos alunos em nossa sociedade contemporânea. Essas tendências estimulam maneiras de pensar criativas e críticas, utilizam das tecnologias como ferramentas para os trabalhos, estimulam a colaboração entre os estudantes e modificam a maneira que esses enxergam o mundo, incentivando valores como cidadania e responsabilidade. Coutinho e Lisbôa (2011, p.5) destacam o imenso desafio atual de transformação das escolas para adequação à nova sociedade. Segundo os autores, as escolas precisam ser capazes de desenvolver as competências necessárias aos

estudantes nesse mundo global que é competitivo, mas valoriza a criatividade, flexibilidade e a inovação.

Já as tendências inovadoras de **Personalização**, de acordo com a plataforma InnoveEdu (2017), são “estratégias pedagógicas diversificadas que levam em consideração que os alunos aprendem de formas e em ritmos diferentes, já que são diversos seus conhecimentos prévios, habilidades e interesses”. Essas iniciativas promovem a autonomia da criança, pois incitam seu desenvolvimento independente. Bacich (2016) vislumbra que o modelo de Ensino Híbrido, que combina o uso da tecnologia digital com as interações presenciais, favorece a personalização no processo de aprendizagem, pois possibilita “a elaboração e a oferta de estratégias que sejam adequadas a cada estudante, de acordo com as demandas individuais.” Enxerga-se que realmente as tecnologias digitais facilitam a personalização do ensino uma vez que fornecem ferramentas que podem ser utilizadas individualmente e no ritmo de cada aluno e em diferentes ambientes de aprendizagem, como por exemplo, *smartphones*, *tablets* e *notebooks*, além de plataformas desenvolvidas pelas próprias escolas.

Enquanto as tendências inovadoras de **Experimentação**, segundo a InnoveEdu (2017), apresentam-se “novas metodologias que procuram desenvolver o aprendizado a partir de experiências práticas”. Essas experiências valorizam os processos de construção de um produto ou projeto relacionado à realidade. Entende-se que a elaboração de algo útil e concreto estimula o interesse das crianças que se sentem mais desafiadas a participarem desses processos de aprendizagem. Martins (2009, p. 11) afirma que mesmo com as difíceis condições de trabalho com as quais a educação brasileira convive, há espaços a serem ocupados de diferentes maneiras nas escolas para a experimentação de “projetos e processos capazes de nos apaixonar enquanto oportuniza aprendizagens sobre nós e sobre o mundo em que nos encontramos”.

No campo da educação, foram selecionadas vinte e cinco referências dentre escolas inovadoras localizadas em diversos países e novas plataformas educacionais, a maioria utilizada mundialmente, Quadro 2. Buscou-se por iniciativas que beneficiasse à faixa etária pelo Proinfância e que trabalhassem competências para o século 21, a personalização do ensino e a experimentação na educação, experiências de tendências inovadoras para uma educação mais adequada aos avanços tecnológicos disponíveis em nossa sociedade contemporânea.

As cinco experiências aqui apresentadas compõem o banco de dados. Essas incorporações de tecnologias digitais no ambiente de aprendizagem beneficiam alunos com até cinco anos de idade que compõem a faixa etária estudada nessa pesquisa, com exceção da última plataforma que foi selecionada por se tratar de uma experiência brasileira.

Na Holanda, a rede, de escolas públicas, chamada **Steve Jobs School** atende a alunos de 0 a 13 anos e possui foco na personalização do ensino. Esta rede estimula a autonomia das crianças e a colaboração entre elas, pois entende que cada aluno possui habilidades natas e talentos específicos, Figura 6. A tecnologia funciona como ferramenta para a personalização. A escola possui plataformas desenvolvidas para *iPads* onde os estudantes realizam diversas atividades que podem ser acompanhadas tanto pelos professores quanto pelos pais.

De acordo com InnoveEdu (2017) essa experiência tem proporcionado satisfação aos pais que conseguem perceber o desenvolvimento dos talentos de seus filhos e entusiasmo aos professores que conseguem ensinar e acompanhar o aprendizado dos estudantes individualmente.

Quadro 2: Banco de dados Escolas Inovadoras e Plataformas Educacionais.

Escolas Inovadoras e Plataformas Educacionais	País	Faixa etária atendida	Tendências inovadoras	
Escolas Inovadoras	26. <i>Steve Jobs School</i>	Holanda	0-13 anos	Personalização
	27. <i>Ritaharju</i>	Finlândia	0-18 anos	Experimentação
	28. <i>Colegio Fontán</i>	Colômbia	0-18 anos	Experimentação
	29. <i>School 21</i>	Reino Unido	0-18 anos	Competências para o século 21
	30. <i>Learning Frontiers</i>	Austrália	0-18 anos	Experimentação
	31. <i>Blue School</i>	Estados Unidos	2-14 anos	Experimentação
	32. <i>Future Tech</i>	Egito	2-17 anos	Competências para o século 21
	33. <i>Alt School</i>	Estados Unidos	4-14 anos	Personalização
	34. <i>Vittra Telefonplan School</i>	Suécia	5-13 anos	Competências para o século 21
	35. <i>Wooranna Park Primary School</i>	Austrália	5-13 anos	Personalização
	36. <i>Kirkkojärvi School</i>	Finlândia	6-16 anos	Experimentação
	37. <i>RDFZ Xishan School</i>	China	9-18 anos	Experimentação
	38. <i>Quest to Learn</i>	Estados Unidos	9-18 anos	Experimentação
39. <i>Ørestad Gymnasium</i>	Dinamarca	14-18 anos	Experimentação	
Plataformas Educacionais	40. <i>Story Bird</i>	Mundial	2-18+ anos	Experimentação
	41. <i>IXL Learning</i>	Mundial	2-22 anos	Personalização
	42. <i>Classdojo</i>	Mundial	5-18 anos	Competências para o século 21
	43. <i>Panorama Education</i>	Estados Unidos	5-18 anos	Experimentação
	44. <i>Khan Academy</i>	Mundial	5-18+ anos	Personalização
	45. <i>Nepris</i>	Estados Unidos	5-18+ anos	Experimentação
	46. <i>Scratch</i>	Mundial	5-18+ anos	Experimentação
	47. <i>TED-Ed</i>	Mundial	6-18+ anos	Experimentação
	48. <i>Immersed in Creativity</i>	Taiwan	9-18 anos	Experimentação
	49. <i>Kahoot</i>	Mundial	14-18 anos	Experimentação
	50. <i>Geekie Lab</i>	Brasil	14-18+ anos	Personalização

Fonte: Autores, 2018.



Figura 6: Autonomia e colaboração em uma sala da *Steve Jobs School*. Fonte: *Business Insider*, 2015.

O centro comunitário finlandês *Ritaharju* possui além de uma biblioteca, uma escola pública, que atende a alunos de 0 a 18 anos. De acordo com a InnoveEdu (2017) este centro foi desenvolvido em parceria com a *Microsoft* no projeto de escolas inovadoras *Partners in Learning*. A escola se difere por exercer a experimentação possibilitada pelas tecnologias digitais, os alunos são estimulados a aprenderem através da ação de brincar.

Sabemos da necessidade e importância que o lúdico tem para o desenvolvimento da criança. Brincar para a criança é parte importante do exercício de elaboração da sua personalidade e de sua individuação como sujeito pertencente a um grupo (VIANA, 2005, p.2).

Os ambientes são flexíveis, divertidos e tecnológicos, Figura 7, e propiciam a socialização e convivência entre os alunos e comunidade. Essa experiência demonstra que o espaço da escola, construído por uma arquitetura adequada e pela incorporação de tecnologias digitais, favorece o conforto e o aprendizado personalizado dos alunos. Segundo InnoveEdu (2017) esse ambiente propicia a familiaridade dos alunos com tecnologias digitais desde cedo e desenvolve habilidades do século 21, como empatia e criatividade, além de promover a colaboração entre os profissionais.



Figura 7: Ambiente de aprendizagem divertido na *Ritaharju School*. Fonte: InnoveEdu, 2017.

A rede de micro escolas dos Estados Unidos, *Alt School*, atende a alunos de 4 a 14 anos e tem foco na personalização

do ensino e no desenvolvimento de competências para o século 21. As crianças realizam suas atividades diárias em uma plataforma digital para *iPad* desenvolvida pela escola que estimula a flexibilidade de pensamento, Figura 8.

Existem também nessas escolas atividades gráficas tradicionais nas quais os equipamentos tecnológicos são utilizados para documentar os exercícios das crianças, por exemplo, com registros fotográficos. Os planos de ensino são individuais gerando metas específicas para o aprendizado de cada criança. De maneira colaborativa os alunos, os professores e as famílias elaboram o plano de estudos de cada criança, considerando o seu desenvolvimento e seus interesses pessoais.



Figura 8: Crianças desenvolvendo atividades em *iPad* na *Alt School*. Fonte: *Business Insider*, 2015.

A escola sueca *Vittra Telefonplan School* atende a alunos de 5 a 13 anos e possui um projeto arquitetônico inovador. A arquitetura de interiores da escola, desenvolvida pelo escritório de design Rosan Bosch é o destaque dessa escola. O projeto estimulante promove a criatividade dos alunos proporcionando ambientes diversificados que podem ser ocupados de diferentes formas por cada criança. Como há poucas paredes e salas na escola e as crianças possuem mais autonomia para estudar, elas se apropriam de espaços de seu interesse para realizar as atividades propostas, Figura 9.

A escola promove competências para o século 21 ao introduzir no processo educativo tecnologias digitais como o *Vittra Book*, plataforma própria que pode ser acessada pelos dispositivos móveis dos professores, alunos e pais. Além de promover projetos baseados nos interesses individuais das crianças, essas são estimuladas a trabalharem de modo colaborativo presencialmente e nos módulos *online*.



Figura 9: Ambiente estimulante e criativo na *Vittra Telefonplan School*. Fonte: Rosan Bosch, 2011.

Fundada em 2011 por dois brasileiros, a plataforma *Geekie Lab* já beneficiou mais de cinco milhões de alunos e mais de cinco mil unidades de ensino. Trata-se de uma plataforma adaptável as especificidades de cada estudante que auxilia na implantação da personalização em escolas brasileiras, mas que também pode ser utilizada de maneira autônoma por alunos de diversas idades. Essa é a primeira plataforma adaptativa credenciada pelo Ministério da Educação (MEC) e foi reconhecida em 2016 pela *Wise Initiative* como uma das tecnologias educacionais mais inovadoras do mundo.

De acordo com *InnoEdu* (2017), quando implementada por professores ou escolas, esses podem acompanhar o desempenho de cada estudante, as atividades propostas pela plataforma consideram tanto as necessidades específicas do aluno quanto os objetivos que estão sendo trabalhados em seu período escolar. O *Geekie Lab*, Figura 10, qualifica o ensino oferecendo aos professores uma dinâmica adequada, onde o professor pode assessorar os alunos nos temas em que estes realmente necessitam de auxílio. Segundo *InnoEdu* (2017) essa nova dinâmica “permite ao educador atuar menos como um transmissor de conteúdo e mais como um tutor”. Esta qualificação também economiza tempo, por exemplo, de grandes aulas genéricas, o que é muito importante quando consideramos o grande número de alunos por turma no ensino público brasileiro.



Figura 10: Nova dinâmica de ensino através da plataforma *Geekie Lab*. Fonte: *Geekie*, 2017.

Embora a plataforma educacional apresentada propicie grande interação entre alunos e professores no ambiente virtual e físico, percebeu-se que o ambiente construído da escola é desconsiderado. Há uma generalização equivocada de que todo ambiente de aprendizagem é adequado para implantação dessa nova dinâmica de ensino. Sabe-se que as escolas não precisam apenas de dispositivos móveis como *smartphones*, *tablets* ou *notebooks* para inserir plataformas educacionais a seus currículos. Essa dinâmica demanda, além das tecnologias digitais, de educadores capacitados e ambientes de aprendizagem adequados a esta incorporação nas escolas.

Já nas quatro escolas estudadas, percebeu-se que embora possuam incorporadores particulares em busca de inovação, a maioria conta com investimento público, que compartilha do interesse em apoiar escolas inovadoras. Porém, mesmo com grande investimento, algumas escolas funcionam em prédios construídos para abrigar outro programa. Apesar da arquitetura não ser adequada ao ambiente de aprendizagem nas escolas utilizadas como estudos de caso, este ambiente é qualificado através do design de interiores, incorporação de mobiliário apropriado e de tecnologias digitais fixas e móveis estimulantes.

Analisando o banco de dados construído, destaca-se que embora a instalações interativas mapeadas modifiquem a relação do visitante com o ambiente em que estas estão expostas, em poucos exemplos a arquitetura foi projetada buscando estimular as interações nesses ambientes, o que se observa é uma sobreposição de tecnologias digitais à arquitetura convencional previamente concebida. Essa observação muito se assemelha à realidade das escolas inovadoras e plataformas educativas, são exceções escolas projetadas com arquitetura estimulante voltada às crianças, em grande parte das referências nota-se que os estímulos são provenientes de tecnologias digitais, como dispositivos móveis.

3. INVESTIGAÇÃO-AÇÃO

Após a construção do banco de dados de referências e ao levantamento das tecnologias digitais utilizadas no CMEI e das aspirações de sua equipe pedagógica, etapa não apresentada neste artigo mas que constitui a pesquisa desenvolvida, iniciou-se a segunda fase metodológica da pesquisa. A investigação-ação, metodologia que possui as seguintes etapas definidas por Tripp (2005, p.446): “Planeja-se, implementa-se, descreve-se e avalia-se uma mudança para a melhora de sua prática, aprendendo mais, no correr do processo, tanto a respeito da prática quanto da própria investigação”. Para planejar a melhora da prática buscou-se selecionar tecnologias digitais adequadas à faixa etária das crianças atendidas pelo Proinfância, que estimulem o desenvolvimento cognitivo desses usuários. Optou-se então por, além de utilizar dos dados levantados na primeira fase metodológica da pesquisa, embasar-se na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

Acredita-se que devido à pesquisa ser desenvolvida no campo da Arquitetura em Urbanismo, por mais que tangencie outras áreas, como artes, educação e tecnologia, torna-se necessário buscar referências pedagógicas antes de propor experiências na pré-escola estudada, uma vez que essa incorporação de tecnologias digitais tem como objetivo qualificar o ambiente de aprendizagem Proinfância.

A BNCC (2017) é um documento que normatiza as aprendizagens essenciais que devem ser trabalhadas durante cada etapa da Educação Básica, incluindo a Educação Infantil, indicando quais conhecimentos e competências espera-se que as crianças desenvolvam ao progredir nessas etapas. A Base Nacional estimula a utilização de tecnologias digitais e estabelece que esse uso deva ocorrer de “forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas do cotidiano (incluindo as escolares) ao se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas”.

Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Infantil (DCNEI), nas quais a BNCC se sustenta, os eixos estruturantes das práticas pedagógicas da Educação Infantil são as interações e as brincadeiras. É através dessas experiências que as crianças se apropriam de conhecimentos. Essas interações, com seus pares e adultos, possibilitam o desenvolvimento dos alunos no ambiente de aprendizagem.

A Proposta Político Pedagógica (PPP) do CMEI faz referência à Vygotsky (1984), compartilhando de sua teoria sociointeracionista, onde busca-se por aquisição de conhecimento através da interação do sujeito com o meio em que este está inserido. De acordo com Rossetti-Ferreira e Oliveira em Müller e Carvalho (2009) compete aos profissionais da Educação Infantil “concretizar no cotidiano dessas instituições uma proposta pedagógica que considere as interações que as crianças estabelecem como aspectos fundamentais da vida infantil”. Acredita-se que é papel, não

só do professor, mas também, da arquitetura escolar estruturar um ambiente propício às interações que estimulem o desenvolvimento das crianças. Os objetivos de aprendizagem e desenvolvimentos a serem trabalhados na Educação Infantil são fragmentados na BNCC (2017) em cinco campos de experiências, são eles: “O eu, o outro e o nós”, “Corpo, gestos e movimentos”, “Traços, sons, cores e formas”, “Oralidade e escrita” e “Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações”.

Para planejar uma melhora da prática, primeira das quatro etapas que compõem o ciclo básico da investigação-ação, desenvolveram-se experiências com tecnologias digitais relacionadas a cada campo de experiência e aos saberes e conhecimentos estabelecidos pela BNCC (2017) para a Educação Infantil, Quadro 3, utilizando como referência o banco de dados de Instalações Interativas construído.

Quadro 3: Experiências relacionadas à BNCC e as Instalações Interativas do banco de dados.

	Campos de experiência	Saberes e conhecimentos	Instalações Interativas
Fotografia do Cotidiano	Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações	Situar em espaços e tempos; fenômenos naturais e socioculturais; conhecimento matemático; manipular objetos; investigar e explorar seu entorno.	2; 9; 15; 18.
Jogo das Sombras	O eu, o outro e nós	Interação; experiências sociais; perceber a si mesmo e ao outro; autonomia; reciprocidade; interdependência.	2; 3; 8; 13; 17; 20.
História Projetada	Oralidade e escrita	Língua oral; compreensão; incentivo à escuta atenta; literatura infantil; imaginação; ilustração x escrita.	5; 10; 11; 12; 19; 23.
Tapete Interativo	Corpo, gestos e movimentos	Música; dança; brincadeiras; liberdade; espírito lúdico; explorar e vivenciar; ocupação e uso do espaço com o corpo.	1; 4; 16; 17; 22; 24; 25.
Arte na Parede	Traços, sons, cores e formas	Formas de expressão; artes visuais; manipulação de materiais e de recursos tecnológicos; experiências e vivências artísticas.	8; 10; 11; 12; 15; 17; 18; 21.

Fonte: Autores, 2018.

Buscou-se, através das experiências propostas, qualificar o ambiente de aprendizagem Proinfância, transformando-o em um ambiente interativo e estimulante. Para facilitar a análise comparativa dos dados observados nas diferentes experiências, optou-se por realizá-las com a mesma turma, o Maternal 3D. Selecionou-se essa turma por possuir os alunos mais velhos atendidos pelo CMEI no ano letivo de 2017, crianças de até 3 anos e 11 meses, e por ocuparem a sala que foi concebida com a função de sala informática, onde as crianças deveriam ter contato com as tecnologias digitais, porém nunca recebeu os computadores especificados no projeto, conforme Figura 11. A turma possui 22 alunos

matriculados, porém, observou-se comum a ausência de alguns alunos durante as atividades. Na descrição das experiências a seguir é destacado o número de crianças participantes de cada experiência. As cinco experiências foram realizadas entre nos meses de julho e agosto de 2017, na ordem em que são descritas nas próximas seções. Optou-se por realizar uma experiência por semana, devido à dinâmica escolar, abertura demonstrada pelas professoras da turma, e o tempo de preparo necessário para a construção das experiências.

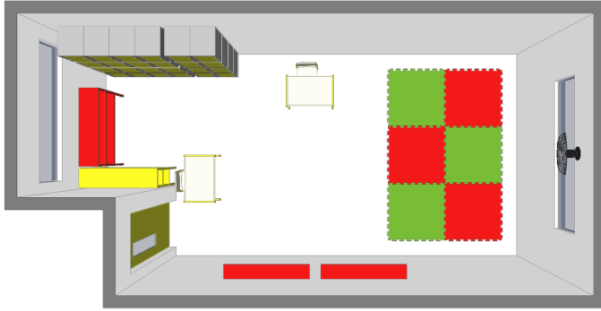


Figura 11: Vista superior da sala da turma Maternal 3D.
Fonte: Autores, 2018.

A fim de divulgar a estrutura necessária para cada experiência, são exibidos, nas próximas seções, quadros com as informações técnicas para montagem e execução das experiências, que anunciam os equipamentos, materiais e plataformas incorporados à sala da pré-escola Proinfância, e croquis esquemáticos que retratam a organização dessas tecnologias digitais no espaço construído para a execução das experiências.

De acordo com a BNCC (2017), para monitorar novas práticas pedagógicas torna-se necessário dedicar-se a “observação sistemática, [...] dos efeitos e resultados de suas ações para as aprendizagens e o desenvolvimento das crianças, a fim de aperfeiçoar ou corrigir suas práticas, quando for o caso”. Para descrever e avaliar essas experiências aplicaram-se os métodos **observação comportamental** e **questionários** com as educadoras que acompanharam as experiências. Os dados resultantes da observação comportamental estão apresentados nas próximas seções, divididos por cada experiência desenvolvida, já os dados provenientes dos questionários serão apresentados ao final dessa seção.

3.1 Fotografia do Cotidiano

A primeira experiência de incorporação de tecnologias digitais no CMEI foi uma oficina de fotografia proposta para estimular o olhar da criança sobre seu cotidiano escolar, Quadro 4. Nessa experiência, o celular foi apresentado aos alunos como ferramenta para registros fotográficos, a pesquisadora fez uma demonstração tirando fotografias do pátio. Divididos em grupos de no máximo quatro alunos, as crianças percorram a escola fotografando ambientes e objetos de seus interesses. Os alunos produziram 703 registros fotográficos a partir de quatro *smartphones*, protegidos com capas coloridas e fitas para diminuir o risco de queda dos aparelhos.

Em um segundo momento, após a pesquisadora pré-selecionar duas fotos produzidas por cada criança, essas foram projetadas na sala, para que as crianças selecionassem a fotografia que mais apreciassem de cada aluno. Para a projeção em uma superfície limpa, fixaram-se duas folhas de papel branco formato A1 nas paredes da sala, cobrindo desenhos decorativos expostos. Nesta experiência, foram

utilizados dois *notebooks*, com as fotos selecionadas armazenadas, e dois projetores posicionados em paredes opostas da sala, Figura 12, para propiciar um ambiente no qual a criança demonstrasse sua opinião a respeito das fotografias projetadas. Posteriormente à seleção das melhores fotos pelos alunos, a pesquisadora postou as fotografias selecionadas na página do *Facebook* do CMEI, as fotos foram postadas com o nome do aluno responsável pela fotografia.

Quadro 4: Informações técnicas experiência “Fotografia do Cotidiano”.

Experiência de incorporação de tecnologias digitais	Campo de experiência	Saberes e conhecimentos
Fotografia do Cotidiano	Espaços, tempos, quantidades, relações e transformações	Situar em espaços e tempos; fenômenos naturais e socioculturais; conhecimento matemático; manipular objetos; investigar e explorar seu entorno.
Montagem da experiência	Para a pesquisadora montar a estrutura necessária para a experiência na sala de aula foram necessários 20 minutos.	
Execução da experiência	O tempo de duração da experiência com as crianças foi de 50 minutos por todo CMEI e 15 minutos na sala de aula.	
Equipamentos, materiais e plataformas	4 smartphones 2 projetores 2 notebooks 4 capas coloridas para <i>smartphones</i> 4 fitas para os <i>smartphones</i> 2 folhas de papel branco formato A1 Fita adesiva transparente Tesoura	

Fonte: Autores, 2018.

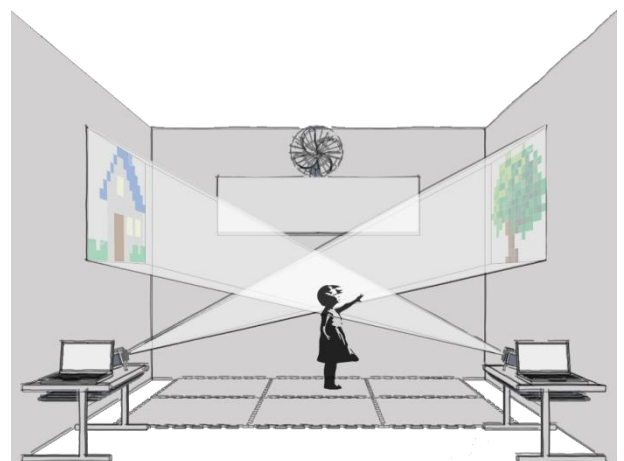


Figura 12: Croqui esquemático da experiência “Fotografia do Cotidiano”. Fonte: Autores, 2018.

Todos os alunos da turma Maternal 3D, que estavam presentes nos dias dessa atividade, participaram da experiência. No primeiro momento da experiência, 18 alunos estavam presentes e uma professora acompanhou atividade, ficando com o restante da turma no pátio, enquanto os grupos tiravam as fotografias. Já no segundo momento, 16 crianças participaram, uma professora e uma a monitora

acompanharam a atividade, apenas observando. O tempo total dessa experiência, somando os dois momentos executados na pré-escola, foi de 85 minutos. Porém, foi necessário que, entre esses dois encontros, a pesquisadora selecionasse, dentre todos os registros produzidos, duas fotos de cada criança. Para facilitar o trabalho e agrupar as fotos por aluno, antes de cada criança começar a tirar fotos em um *smartphone*, tirou-se uma fotografia no mesmo do nome da criança, logo ao passar as fotos para o *notebook* sabia-se qual aluno tinha produzido aquele grupo de registros fotográficos.

Durante o primeiro momento, observou-se que desde o início da atividade da explicação da pesquisadora as crianças mostraram-se atentas e interessadas pela experiência proposta. Os alunos demonstraram também familiaridade com *smartphones*, porém, se surpreenderam ao saber que poderiam realizar seus próprios registros fotográficos, Figura 13. A pesquisadora ajudou as crianças a manipular o aplicativo câmera apenas à medida que essas pediam seu auxílio. Devido à sensibilidade dos *smartphones* algumas crianças fechavam o aplicativo câmera, trocaram a câmera posterior para câmera frontal ou mesmo realizaram pequenos vídeos e fotos sequenciais.



Figura 13: Alunos manipulando *smartphones*.
Fonte: Autores, 2017.

Notou-se que a maioria dos alunos possui dificuldade em posicionarem-se em um ponto de vista adequado para realizar a fotografia desejada, as crianças se aproximam excessivamente do que querem registrar. Percebeu-se também que, espontaneamente, elas realizaram diversas fotos em grupo, a partir de pontos de vista semelhantes. Outra dificuldade encontrada pelos alunos foi manipular o *smartphone*, sem tampar a lente da câmera, grande parte das fotos produzidas possuem sombras dos dedos das crianças sobre a lente. Porém observou-se que os alunos tiveram cuidado ao manipular a tecnologia utilizada, durante toda atividade nenhuma criança deixou o *smartphone* cair.

O trajeto pela escola foi escolhido por cada grupo de alunos e o ambiente mais fotografado foi o parquinho onde as crianças se aproximavam dos brinquedos para realizar os registros. Além do parquinho, os outros ambientes fotografados foram, a fazendinha, o pátio e a sala de aula. Foram produzidos também registros de áreas no percurso realizado entre os ambientes citados anteriormente, como fotos do estacionamento, do hall de entrada e da fachada da escola. As crianças também fotografaram o céu, as plantas, os colegas e a si próprias.

Ao decorrer da experiência, as crianças que estavam realizando os registros fotográficos se mostraram animadas com atividade, correndo pela pré-escola para fotografar o que lhes interessava. Já os alunos que estavam esperando no pátio a vez de seus grupos realizarem os registros

fotográficos se mostraram ansiosos. A pesquisadora teve que encerrar as atividades com todos os cinco grupos ao atingir os 10 minutos planejados por grupo, pois todos os alunos demonstraram que gostariam de continuar fotografando.

Após a pré-seleção de duas fotografias de cada aluno, realizada pela pesquisadora, iniciou-se o segundo momento da experiência “Fotografia do Cotidiano” na sala da turma Maternal 3D. Inicialmente, a pesquisadora exibiu para as crianças, através de um projetor, fotografias que foram produzidas pelos pesquisadores durante a primeira fase da atividade, as crianças demonstraram muita animação ao se reconhecerem nas imagens projetadas.

Já utilizando dos dois projetores, exibiram-se as duas fotografias pré-selecionadas produzidas por cada criança. Nesse momento, estimulou-se que as crianças se posicionassem do lado da sala em que a foto que mais gostaram estava projetada. Ao serem questionadas sobre suas preferências, as crianças corriam para o lado da sala em que a foto escolhida estava sendo projetada e pulavam tentando alcançar a projeção dessa fotografia ou apontavam em sua direção. A cada votação, a pesquisadora observava qual fotografia tinha sido mais votada e anotava esse resultado.

Observou-se que ao se sentirem estimulados pela atividade as crianças pulavam no tatame e gritavam bastante durante alguns momentos, como quando se viam nas fotografias ou quando eram suas fotos as projetadas. Porém após dez minutos de atividade notaram-se crianças interagindo independente da atividade proposta, essas interações eram pontuais e por isso, não atrapalharam o decorrer da seleção das fotografias. Durante a atividade algumas crianças se esbarravam no tatame, o que gerou uma interação negativa entre crianças, uma briga, na qual foi necessário a pesquisadora intervir, no entanto foram observadas também interações positivas entre alunos, como abraços. Ao final dos quinze minutos da experiência, algumas crianças permaneciam sentadas no tatame, apenas apontando na direção da foto que tinham mais gostado, enquanto outras se jogavam no tatame desconsiderando a atividade proposta.

Mostrou-se inadequado localizar os equipamentos utilizados à altura das crianças, uma vez que elas se desconcentravam da atividade proposta para tocá-los. Percebeu-se que as crianças ficavam curiosas em ver as fotos nas telas dos *notebooks* e se interessavam muito pela luz vinda do projetor, em alguns momentos se colocavam a sua frente atrapalhando a projeção das fotografias. A cada votação, era necessário também que a pesquisadora pedisse aos alunos que se sentassem novamente no tatame, pois esses já estavam muito próximos aos equipamentos. Quando a atividade foi encerrada, foi necessário desmontar os equipamentos rapidamente, pois as crianças queriam tocar no projetor, que havia aquecido intensamente durante a experiência, se tornando um risco para os alunos.

3.2 Jogo das Sombras

Na experiência “Jogo das Sombras”, buscou-se explorar a interação das crianças com sua própria imagem e com os reflexos dos colegas, através das potencialidades proporcionadas pela tecnologia digital *webcam*, Quadro 5. Inicialmente exibiu-se para a turma do Maternal 3D o clipe “Coloridos” do grupo de música infantil, Palavra Cantada. A canção aborda questões como identidade e diversidade e utiliza das cores para demonstrar as diferenças existentes entre as personagens do vídeo. Após a exibição, projetou-se a imagem das crianças capturada em tempo real, através da extensão para *Google Chrome* o aplicativo para *notebook*,

Webcam Toy, que produz distorções coloridas da imagem captada, o que valoriza os movimentos e as interações das crianças. A *webcam* foi posicionada na lateral superior esquerda da parede projetada e conectada ao *notebook*, localizado a quatro metros da parede projetada, também na lateral esquerda sala, através de cabos extensores USB. Na mesa junto ao *notebook*, posicionou-se um mouse sem fio, para controle do aplicativo, e a caixa de som, para reprodução da música durante a experiência, Figura 14.

Quadro 5: Informações técnicas experiência “Jogo das Sombras”.

Experiência de incorporação de tecnologias digitais	Campo de experiência	Saberes e conhecimentos
Jogo das Sombras	O eu, o outro e nós	Interação; experiências sociais; perceber a si mesmo e ao outro; autonomia; reciprocidade; interdependência.
Montagem da experiência	Para a pesquisadora montar a estrutura necessária para a experiência na sala de aula foram necessários 30 minutos.	
Execução da experiência	O tempo de duração da experiência com as crianças foi 15 minutos na sala de aula.	
Equipamentos, materiais e plataformas	1 projetor 1 notebook 1 mouse sem fio 1 caixa de som 1 webcam 2 cabos extensores USB 1,5m 1 tecido blackout branco 3m x 2m Fita dupla face Fita adesiva transparente Tesoura YouTube: Coloridos - Palavra Cantada Extensão para Google Chrome: Webcam Toy	

Fonte: Autores, 2018.

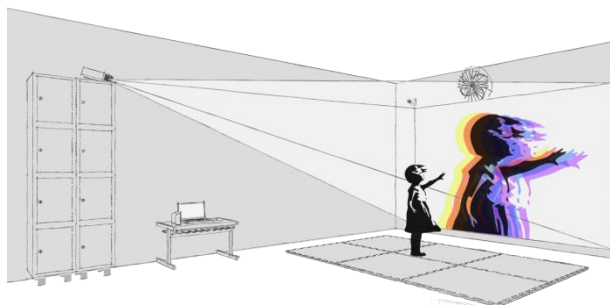


Figura 14: Croqui esquemático experiência “Jogo das Sombras”.
Fonte: Autores, 2018.

Buscando não dividir a atenção das crianças, que nessa faixa etária necessitam de estímulos para manterem-se concentradas na atividade proposta, utilizou-se de apenas um projetor nesta e nas experiências que se seguem. Devido à pequena dimensão da largura da sala de informática, comparada ao seu comprimento, 345 cm x 705 cm, optou-se por projetar na parede frontal da sala, gerando uma maior área projetada. Para isto, fixou-se um tecido blackout branco nesta parede, se sobrepondo a uma das janelas, o que

favoreceu a experiência, diminuindo a luz solar incidente. O tempo total de duração da experiência, entre montagem e execução foi de 45 minutos, 14 alunos participaram dessa atividade, que foi acompanhada pela professora e pela monitora da turma, que não fizeram nenhuma interferência durante a experiência.

A experiência foi iniciada com a exibição do clipe “Coloridos”, as crianças permaneceram sentadas no tatame durante o clipe como orientado pela pesquisadora, mas se demonstraram muito animadas com o vídeo, gritando, se ajoelhando ou levantando as mãos. Quando as crianças perceberam que o vídeo se aproximava do final elas se despediram, acenando para as personagens da animação.

Após a exibição do clipe, a pesquisadora perguntou as crianças qual assunto havia sido abordado no clipe, ao que elas responderam que a música era sobre os coloridos. A pesquisadora rapidamente discorreu, de forma simplificada, questões sobre identidade e diversidade, exemplificou que cada criança prefere uma cor diferente, em resposta os alunos expressaram as cores de suas preferências. Em seguida, a música continuou a ser reproduzida sem as imagens e o aplicativo *Webcam Toy* foi iniciado. Instantaneamente, ao se verem como imagem projetada, captada através da webcam, as crianças se levantaram e começaram a apontar para projeção, muitas vezes a gritar, ao se identificarem ou aos colegas.

Ao se levantarem, as crianças se aproximavam muito da parede onde a imagem estava sendo projetada, saindo do campo de visão captado. A pesquisadora se aproximou dos alunos apontando a área capturada pela câmera, onde as crianças deveriam se posicionar para aparecerem na projeção. Quando as crianças conseguiam se ver novamente na projeção demonstravam muita alegria e satisfação. Estimulou-se que as crianças se movimentassem para verem suas silhuetas coloridas, ao perceberem esse recurso os alunos ficaram ainda mais empolgados ao interagir com a tecnologia, observaram-se crianças a sorrir, a pular e a balançar os braços, Figura 15.



Figura 15: Interações com a imagem projetada. Fonte: Autores, 2017.

Identificaram-se alguns comportamentos não esperados durante a atividade, como o interesse de alguns alunos em se aproximarem do notebook, localizado no fundo da sala, para ver o que era exibido em sua tela. Notou-se que três crianças ficaram um pouco indiferentes à câmera, interagindo somente com a música. Perceberam-se também dois meninos brincando no tatame independente da atividade proposta e um aluno interagindo com a luz vinda do projetor.

Durante a experiência, após dez minutos de atividade, a webcam deslocou-se minimamente na parede, diminuindo a área de captura, o que foi rapidamente corrigido pela

pesquisadora e não prejudicou a experiência. Percebeu-se que posicionar a câmera fora do alcance das crianças foi positivo para a atividade, pois elas precisavam se movimentar pela sala procurando a área capturada. Notou-se, porém, que ao se posicionarem em um ponto em que era possível se ver na projeção as crianças não queria mudar de lugar, gerando disputa entre os alunos.

As crianças foram observadas, mais de uma vez, se abraçando devido à felicidade e empolgação gerada pela experiência. Para encerrar a experiência a pesquisadora reproduziu o clipe da música coloridos novamente, dessa vez as crianças continuaram em pé e interagiram com os personagens através de suas sombras na projeção, observaram-se alunos a pular e a tocar a imagem projetada dos personagens que representavam suas cores preferidas. Nesse momento, uma criança se aproximou da pesquisadora para abraçá-la. Percebeu-se que as crianças retribuem a satisfação pela atividade trabalhada com afetividade.

Ao final da experiência, a pesquisadora perguntou às crianças se haviam gostado da atividade, ao que todas responderam positivamente, ainda muito eufóricas. Após a experiência ser encerrada as crianças continuaram gritando e cantando trechos da música reproduzida enquanto a estrutura necessária para a atividade era desmontada.

3.3 História Projetada

A experiência “História Projetada” estimulou concentração das crianças a um determinado enredo, e a interação com a história a partir de uma atividade, que trabalhou o reconhecimento das formas das letras do alfabeto e a busca por seu ordenamento para construir palavras, Quadro 6. Primeiramente, exibiu-se para os alunos o clipe “Vai e Vem das Estações” do grupo Palavra Cantada, uma animação musical sobre as estações do ano com a duração de quatro minutos.

Quadro 6: Informações técnicas experiência “História Projetada”.

Experiência de incorporação de tecnologias digitais	Campo de experiência	Saberes e conhecimentos
História Projetada	Oralidade e escrita	Língua oral; compreensão; incentivo à escuta atenta; literatura infantil; imaginação; ilustração x escrita.
Montagem da experiência	Para a pesquisadora montar a estrutura necessária para a experiência na sala de aula foram necessários 20 minutos.	
Execução da experiência	O tempo de duração da experiência foi de 20 minutos na sala de aula.	
Equipamentos, materiais e plataformas	1 projetor 1 notebook 1 caixa de som 1 mouse sem fio 1 extensão com três tomadas 1 tecido <i>blackout</i> branco 3m x 2m Fita adesiva transparente Letras em EVA coloridos Fita dupla face Tesoura YouTube: Vai e Vem das Estações - Palavra Cantada Photoshop CS6	

Fonte: Autores, 2018.

Em um segundo momento, projetou-se imagens de cenas do clipe com o nome da estação escrito com letras grandes e maiúsculas em uma cor específica, essas imagens foram criadas no programa *Photoshop*. A pesquisadora forneceu aos alunos letras coloridas e misturadas, em EVA, em que cada cor representava uma estação. As crianças interagiram com a imagem projetada ao buscar ordenar as letras da cor correta para formar o nome de cada estação, primavera, verão, outono e inverno. Destaca-se que devido às interações inadequadas das crianças com o *notebook* nas experiências anteriores, optou-se por posicioná-lo sobre o escaninho juntamente com projetor, para isto utilizou-se de uma extensão com três tomadas, para ligar o seu carregador, já que as tomadas da sala de informática são todas baixas, destinadas aos computadores que deveria abrigar. Outra alteração perceptível na Figura 16 é a mesa sextavada que foi colocada na sala pelas funcionárias da escola sem o conhecimento prévio da pesquisadora.

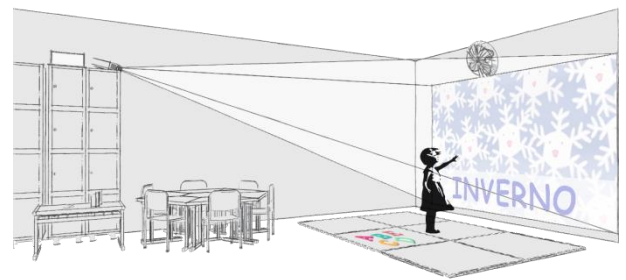


Figura 16: Croqui esquemático experiência “História Projetada”.
Fonte: Autores, 2018.

Essa experiência teve a duração de 40 minutos, entre montagem e execução e contou com a participação de 14 alunos. A professora que acompanhou a atividade na sala de aula do Maternal 3D, mas não exerceu nenhuma interferência na dinâmica da experiência.

Ao iniciar a experiência, a pesquisadora pediu que primeiramente as crianças ficassem sentadas para assistir ao clipe “Vai e Vem das Estações”, mas assim que o vídeo foi iniciado, alguns alunos se levantaram e tentaram tocar na projeção. Notou-se que a maioria das crianças permaneceu sentada e concentrada, enquanto algumas demonstraram sentir a necessidade de se levantarem e se movimentarem de acordo com a música. Porém, observou-se que todas as crianças prestaram atenção no clipe, demonstrando estarem atentas ao vídeo projetado.

Durante o clipe, observou-se que as crianças interagiram mais com a imagem projetada do que com a música. A animação reproduzida possui quatro personagens, cada uma representa uma estação do ano, duas meninas e dois meninos. Ao observar que um dos personagens era do gênero masculino, alguns meninos demonstraram alegria, acredita-se que por se identificarem com a personagem. Como na experiência “Jogo das Sombras”, que também se exibiu um clipe, as crianças se despediram das personagens, acenando, ao encerrar a música.

Após o término do vídeo, a pesquisadora perguntou aos alunos que tema era abordado pela música, as crianças não souberam afirmar corretamente, explicou-se então, de maneira simples, as características das quatro estações do ano, relacionando com o vídeo exibido, flores na primavera, sol no verão, folhas secas no outono e neve no inverno.

Mostraram-se às crianças as letras recortadas previamente em EVA, em quatro cores, uma para cada estação. Explicou-se então aos alunos que a proposta da atividade era procurar, dentre as letras em EVA, letras iguais

às projetadas, com mesma cor e formato. As crianças demonstraram estarem muito atentas durante a explicação da experiência. A primeira estação projetada foi a primavera, a imagem projetada retratava uma cena do clipe e a palavra, primavera, em letras maiúsculas. A pesquisadora sentou-se, juntamente com os alunos, no tatame da sala e demonstrou a relação entre as letras em EVA e as projetadas. Apenas duas crianças não se sentaram com a pesquisadora durante a explicação, essas ficaram em pé interagindo com a imagem projetada, independente da atividade proposta.

A turma conseguiu encontrar sozinha, entre as letras recortadas, a letra “l”, na cor verde. Neste momento questionou-se se esta letra era a inicial do nome de alguma das crianças, uma das alunas respondeu que sim, corretamente, seu nome era Isabela. Em conjunto com a pesquisadora as crianças encontraram todas as letras em EVA necessárias para formar palavra primavera.

Para as outras três estações do ano, a pesquisadora colocou as letras em EVA no meio do tatame da sala para que as crianças sozinhas tentassem encontrá-las e encaixá-las corretamente na projeção. Nesse segundo momento, muitas crianças conseguiram acertar as letras correspondentes, sem a ajuda da pesquisadora, entretanto em algumas situações os alunos acertaram a letra, mas trocaram as cores, Figura 17.

Observou-se que a atividade foi para os alunos um jogo de tentativa e erro, no qual esses demonstraram bastante interesse em acertar, todas as crianças participaram da atividade. Quando as crianças conseguiam encontrar a letra correspondente comemoravam e alertavam à pesquisadora, que as elogiava, estimulando-as a continuar a atividade.



Figura 17: Aluno tentando encaixar uma letra em EVA na letra projetada. Fonte: Autores, 2017.

Durante a primeira exibição do clipe, embora este tenha sido exibido legendado, as crianças eram indiferentes à legenda, após a atividade proposta, o clipe foi reexibido e percebeu-se que os alunos começaram a observar a letra do clipe, interagindo com a legenda. Espontaneamente, as crianças continuaram a atividade, tentando encaixar as letras em EVA na legenda do clipe, demonstrando que a experiência estimulou um interesse pela linguagem escrita.

Em vários momentos as crianças se colocavam na frente da projeção e as letras eram projetadas nelas próprias, o que estimulou interações com as palavras. Notou-se também que algumas letras foram rasgadas durante a atividade devido às disputas entre alunos. Ao finalizar a experiência, alguns alunos, sem que fosse requisitado, decidiram recolher as letras utilizadas e entregá-las à pesquisadora.

3.4 Tapete Interativo

A experiência “Tapete interativo” buscou estimular a interatividade com as tecnologias a partir dos movimentos do

próprio corpo das crianças, estimulando-os a partir de sons e luzes (Quadro 7). As projeções e sons foram produzidos a partir da interação das crianças com um tapete que possuía microfones de contato. Esse tapete com os piezos elétricos que funcionam como microfones de contato, *input* tátil, foi montado em TNT preto, com 3 m x 2 m, posicionado sob o tatame de EVA da própria sala, Figura 18. Foram fixados ao TNT quatro circuitos de seis piezos elétricos cada. Para a junção desses microfones de contato utilizou-se de fio automotivo soldado aos piezos com solda para componentes eletrônicos. A última peça de cada circuito foi ligada a um conector P10, que através de um cabo P10, comumente utilizados em instrumentos musicais elétricos, ligou os circuitos às caixas de som. Sobre uma prateleira da sala, próxima ao tapete, posicionou-se também um microfone tradicional que auxiliou a captação das vozes das crianças, *input* sonoro.

Quadro 7: Informações técnicas experiência “Tapete Interativo”.

Experiência de incorporação de tecnologias digitais	Campo de experiência	Saberes e conhecimentos
Tapete Interativo	Corpo, gestos e movimentos	Música; dança; brincadeiras; liberdade; espírito lúdico; explorar e vivenciar; ocupação e uso do espaço com o corpo.
Montagem da experiência	Para a pesquisadora montar a estrutura necessária para a experiência na sala de aula foram necessários 20 minutos.	
Execução da experiência	O tempo de duração da experiência com as crianças foi de 20 minutos na sala de aula.	
Equipamentos, materiais e plataformas	1 projetor 1 notebook 1 microfone 4 caixas de som 24 piezos elétricos fio flexível automotivo 15m 1 ferro de solda 1 solda em tubo para eletrônicos 25g 4 saídas conectoras para P10 4 cabos P10 1 extensão com três tomadas TNT preto 3m x 2m 1 tecido <i>blackout</i> branco 3m x 2m Fita dupla face Fita adesiva transparente Tesoura <i>YouTube: Se Você Está Contente – PlayKids</i> Emulador Android BlueStacks Aplicativo <i>Party light</i>	

Fonte: Autores, 2018.

Os ruídos produzidos pelo impacto do pisar das crianças, pelas palmas e pelas vozes foram captados pelo aplicativo *Party light* para *smartphones*, o que permitiu a visualização de efeitos coloridos osciláveis, o *output* de acordo com os movimentos das crianças sobre o tapete interativo. O aplicativo foi utilizado no *notebook* através do emulador *Android BlueStacks*, esse programa permite o *download* de aplicativos disponíveis no *Google Play Store* por computadores com sistema operacional *Windows*. Esses efeitos visuais foram projetados em uma das paredes da sala

estimulando as crianças a interagirem com as tecnologias digitais. Para incitar os movimentos das crianças reproduziu-se a música “Se você está contente” do canal do *YouTube PlayKids*, esta canção conhecida pelos alunos os estimula a bater palmas e os pés, gerando mais efeitos visuais na projeção.

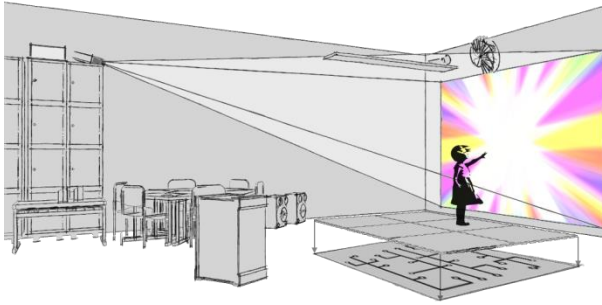


Figura 18: Croqui esquemático experiência “Tapete Interativo”.
Fonte: Autores, 2018.

No dia em que a experiência “Tapete Interativo” foi executada, 13 crianças da turma Maternal 3D estavam presentes e todas participaram da atividade que durou 40 minutos, entre montagem e execução. Durante essa experiência a professora presente na sala fez alguns pedidos de disciplina para as crianças em determinados momentos em que essas ficaram muito agitadas.

As crianças demonstraram estarem acostumadas com a presença da pesquisadora no CMEI e com as experiências propostas, pois como esta foi a quarta experiência executada, ao entrarem na sala e verem a montagem da experiência as crianças já evidenciaram estarem animadas e curiosas com a atividade que seria trabalhada. No início da atividade, a pesquisadora explicou que essa experiência iria trabalhar os movimentos do corpo e os sons que as crianças podem produzir através desses movimentos. Foram demonstrados exemplos como, falar, gritar, bater palmas e pés e estalar os dedos. Instantaneamente, as crianças começam a interagir tentando estalar os dedos, bater palmas e os pés no chão.



Figura 19: Alunos batendo os pés sobre o “Tapete interativo”.
Fonte: Autores, 2017.

Explicou-se para os alunos que as luzes projetadas iriam se transformar de acordo com os sons produzidos por eles. Antes de iniciar o aplicativo *Party Light* pediu-se que as crianças permanecessem em silêncio. Ao iniciar a projeção as luzes estavam fracas e piscando em ritmo lento, nesse momento a pesquisadora estimulou as crianças a baterem palmas e os pés, rapidamente a intensidade e a velocidade das luzes aumentaram. Percebeu-se que essa transformação estimulou muito as crianças que continuaram a interagir com

os diversos efeitos luminosos proporcionados pelo aplicativo. Após os estímulos iniciais, espontaneamente todas as crianças começaram a pular observando as transformações das luzes projetadas. Notadamente os alunos ficaram muito empolgados com a interação, entre os ruídos produzidos, captados pelos microfones, e as luzes coloridas, Figura 19.

Os efeitos luminosos do aplicativo se modificavam também ao longo do tempo o que gerou ainda mais animação nas crianças, que se empolgavam ao interagir com um novo efeito. Notou-se que quanto mais coloridos os efeitos de luz mais as crianças apreciavam e se sentiam estimuladas. Percebeu-se que algumas crianças imaginavam que o som era captado a partir da imagem projetada e gritavam em direção a parede que recebia a projeção. Embora através de diferentes comportamentos, todas as crianças participaram da atividade proposta, não foi notada nenhuma ação não relacionada com a experiência.

3.5 Arte na Parede

Nessa experiência, a parede da sala foi uma folha em branco para as crianças se expressarem, Quadro 8. As crianças se revezaram para desenharem digitalmente, pelo aplicativo “Rascunho”, através do emulador *Android BlueStacks* em um *notebook*, utilizando um *mouse* sem fio e com pincéis coloridos de forma analógica. De forma colaborativa elas pintaram a sala de forma física e virtual colorindo a parede, Figura 20. A projeção coloriu também as crianças que se colocaram a frente do projetor, tornando essa pintura ainda mais mutável e interativa. Para estimular a criatividade e dar ritmo à atividade reproduziu-se o álbum Beatles do grupo instrumental brasileiro Uakti. A última experiência proposta, “Arte na parede”, que teve a duração total de 35 minutos, entre montagem e execução, contou com a participação de 14 crianças. Ao entrar na sala com as crianças a professora pediu que os alunos se comportassem durante a atividade, ao decorrer da experiência a professora chamou atenção de algumas crianças que estavam muito agitadas.

Ao iniciar a experiência, a pesquisadora pediu para que as crianças se sentassem no tatame e explicou que a atividade do dia seria colorir de maneiras diferentes. Durante essa experiência reproduziu-se o álbum Beatles do grupo Uakti, em busca de tornar o ambiente mais estimulante e diferente das atividades cotidianas das crianças. Foi entregue às crianças vinte pincéis hidrográficos de cores variadas e projetou-se uma primeira imagem no *blackout* para que as crianças colorissem.

Percebeu-se que, inicialmente, os alunos ficaram um pouco receosos de colorir o tecido que cobria a parede da sala de aula. Mas, logo após o primeiro traço, as crianças demonstraram sentirem-se livres para colorir todas as imagens projetadas. Algumas crianças precisaram de auxílio para destampar os pincéis e também para alcançar desenhos que estavam sendo projetados mais altos na parede. A pesquisadora a pedido de duas crianças as levantou para que essas colorissem os desenhos que não alcançavam sozinhas.

Notou-se que algumas crianças ficaram bastante concentradas colorindo por um longo tempo com a mesma cor enquanto outras trocavam de pincel constantemente. Após alguns minutos a pesquisadora trocou a imagem projetada, apresentando novos desenhos para as crianças colorirem, elas se demonstravam animadas a cada nova imagem projetada. Foram observadas crianças disputando espaço para colorir.

A pesquisadora apresentou às crianças a ferramenta para colorir digitalmente, o aplicativo *Rascunho*. Para manipular os pincéis do aplicativo, os alunos usaram o *mouse* sem fio. Nessa experiência, as crianças não tinham acesso à

tela do *notebook*, e deste modo, enxergavam o que está sendo desenhado direto na projeção, junto às cores já pintadas pela turma. Mesmo com a ajuda da pesquisadora para manipulação do *mouse*, uma das crianças, fechou acidentalmente a imagem que estava sendo projetada, mas rapidamente a imagem foi reaberta e as crianças continuaram a atividade.

Quadro 8: Informações técnicas experiência “Arte na Parede”.

Experiência de incorporação de tecnologias digitais	Campo de experiência	Saberes e conhecimentos
Arte na Parede	Traços, sons, cores e formas	Formas de expressão; artes visuais; manipulação de materiais e de recursos tecnológicos; experiências e vivências artísticas.
Montagem da experiência	Para a pesquisadora montar a estrutura necessária para a experiência na sala de aula foram necessários 20 minutos.	
Execução da experiência	O tempo de duração da experiência com as crianças foi de 15 minutos na sala de aula.	
Equipamentos, materiais e plataformas	1 projetor 1 notebook 1 <i>mouse</i> sem fio 1 caixa de som 1 extensão com três tomadas 1 tecido <i>blackout</i> branco 3m x 2m 20 pincéis hidrográficos coloridos Fita dupla face Fita adesiva transparente Tesoura <i>YouTube</i> : Beatles – Uakti Emulador Android BlueStacks Aplicativo Rascunho	

Fonte: Autores, 2018.

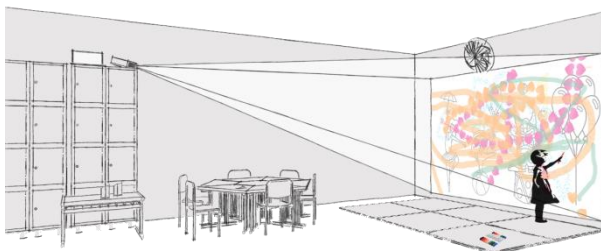


Figura 20: Croqui esquemático experiência “Arte na parede”.

Fonte: Autores, 2018.

Observou-se que algumas crianças mostraram mais interesse pelo *mouse*, mas a maioria demonstrou maior interesse pelos pincéis, talvez por ser algo mais comum no cotidiano escolar. Metade da turma se interessou em experimentar colorir com o *mouse*, as outras crianças preferiram colorir somente com pincel. Ao colorir pelo aplicativo os alunos escolhiam a cor que gostariam de utilizar e qual estilo de pincel. Dentre as ferramentas do Rascunho, as que as crianças mais apreciaram foram os pincéis em formato de coração e estrela.

Após três desenhos projetados para as crianças colorirem, projetou-se uma foto das próprias crianças em preto e branco, registrada durante outra experiência, para que as crianças se colorissem. Os alunos se mostraram muito animados e buscaram se identificar na fotografia para se pintarem (Figura 21). Ao final da experiência, o *blackout* estava muito colorido e algumas crianças começaram a passar a mão sobre ele espalhando as tintas dos pincéis, muitas se coloriram fisicamente nesse momento. Para encerrar essa última experiência, a pesquisadora tirou uma fotografia com as crianças à frente da “Arte na Parede”.



Figura 21: Alunos colorindo sobre fotografia.

Fonte: Autores, 2017.

Através de questionários, buscou-se aferir a eficiência das experiências a partir das percepções das educadoras que as acompanharam, duas professoras e uma monitora. De acordo com os dados coletados todas as educadoras respondentes afirmaram que as cinco experiências conseguiram abranger completamente o campo de experiências da BNCC (2017) com o qual se relacionam, Questão 1 (Q1). As cinco experiências foram avaliadas como muito interativas, sendo observadas interações com a tecnologia e entre as crianças (Q2). As respondentes julgaram que as experiências foram muito estimulantes ou estimulantes para o desenvolvimento cognitivo dos alunos (Q3) e consideraram as cinco experiências adequadas à faixa etária do Maternal 3D (Q4).

De acordo com os dados provenientes dos questionários, o CMEI possui todos os equipamentos e materiais necessários para desenvolver apenas a experiência “História projetada” (Q5). Porém as respondentes indicaram que caso o CMEI possua todos os equipamentos e materiais necessários para realizar as experiências, algumas professoras do CMEI apenas teriam dificuldades para desenvolverem a experiência “Tapete interativo”. Considerando todas as outras experiências replicáveis para todas as professoras (Q6).

Notou-se que as educadoras responderam ao questionário afirmando apenas que a sala do Maternal 3D era adequada ou que seria necessária outra sala para realizar as experiências (Q7). Somente uma das respondentes disse que com algumas alterações a sala se tornaria adequada. Percebeu-se que as educadoras consideravam o espaço adequado ou inadequado de acordo com a área necessária para realizar as atividades e tinham dificuldades de imaginar modificações na sala existente, além de desejarem que a escola possuísse uma sala multimídia para diferentes atividades com tecnologias digitais.

Segundo as respondentes, as dificuldades que poderiam ser encontradas para replicar as experiências seriam infraestrutura inadequada, ausência de equipamentos e

materiais e domínio das tecnologias. Destaca-se que nenhuma das educadoras respondeu que o tempo de montagem e execução e o número de funcionários disponíveis seriam dificuldades ao desenvolver as cinco experiências (Q8).

Algumas especificidades de cada experiência também foram identificadas através dos questionários. Embora as educadoras tenham relatado que a escola não possui os equipamentos necessários para realizar a experiência “Fotografia do Cotidiano” e que não seria possível consegui-los, principalmente os *smartphones*, destaca-se que foram levantados durante o *walkthrough*, executado no CMEI no levantamento, oito *smartphones* particulares das professoras e das monitoras nas salas de aula e que algumas professoras relataram, durante as entrevistas, também realizadas no levantamento, utilizarem seus *smartphones* em atividades com os alunos.

As educadoras consideraram que a experiência “Jogo das Sombras” é de difícil replicabilidade, pois necessita de equipamentos e materiais que a escola teria dificuldades em adquirir e por não se adequar à sala de aula da turma Maternal 3D, em que foi executada. Destaca-se, porém, que os únicos equipamentos utilizados nessa experiência que a escola não possui são a *webcam* e os cabos necessários para conectá-la a um *notebook*, equipamentos de fácil aquisição e de custo reduzido.

De acordo com as respostas das educadoras, as experiências “História Projetada” e “Arte na Parede” foram consideradas experiências facilmente replicáveis pelas professoras do CMEI, uma vez que a escola possui grande parte dos equipamentos e materiais utilizados, os que não possuem são de fácil aquisição, e as tecnologias utilizadas fazem parte do cotidiano escolar e são dominadas pelas educadoras, que podem trabalhá-las nas salas de aula do CMEI, com diferentes turmas.

Já a experiência “Tapete interativo” foi considerada a atividade com maior grau de dificuldade para replicabilidade, devido à utilização de tecnologias digitais, como os piezos elétricos, que as educadoras não dominam e não fazem parte do cotidiano escolar. Compreende-se que embora a construção do Tapete Interativo tenha sido bem sucedida para experiência no CMEI, seu projeto é de difícil replicação e o aparato produzido é frágil. Como solução disponível no mercado, encontraram-se tapetes interativos que fazem alusão a instrumentos musicais. Acredita-se que a partir de seus sensores sensíveis ao toque, que produzem sons de acordo com o pisar das crianças, esses brinquedos podem ser utilizados para reprodução dessa experiência em conjunto com o aplicativo *Party light* ou outro aplicativo que gere efeitos luminosos em resposta aos ruídos produzidos no ambiente.

Alguns comentários das educadoras durante os questionários se relacionam à “falta de intimidade das crianças com as tecnologias por falta de recursos tecnológicos na escola” e “falta de boa vontade do professor” para realizar atividades com tecnologias digitais diferentes das convencionais como exibição de filmes e vídeos e reprodução de músicas. Notou-se durante as experiências que a tecnologia digital mais utilizada, o projetor, com o qual as crianças realmente não apresentaram intimidade, propicia inúmeras possibilidades para que as educadoras desenvolvam atividades interativas com as crianças.

Destaca-se que o projetor além de ser uma tecnologia que as educadoras da pré-escola dominam, é um equipamento que o CMEI possui e é subutilizado, seu uso esporádico se restringe às reuniões da equipe pedagógicas com os pais e responsáveis. Deste modo, percebe-se que

faltam ações propositivas das educadoras e também estímulo da coordenação pedagógica da pré-escola para que tecnologias digitais sejam utilizadas em atividades interativas e estimulantes com os alunos.

Observou-se que a equipe pedagógica do CMEI valorizou as experiências promovidas na pré-escola Proinfância. Este reconhecimento foi comprovado tanto pela abertura e disponibilidade demonstradas pelas educadoras, coordenadora e diretora do CMEI, quanto pela divulgação das experiências desenvolvidas com a turma Maternal 3D. A difusão das experiências ocorreu na página do CMEI, na rede social *Facebook*, Figura 22 e 23, e no portfólio da escola, que descreve as atividades realizadas durante o ano, apresentado à Secretaria de Governança Educacional do município Coronel Fabriciano no segundo semestre de 2017, alcançando deste modo, aos familiares dos alunos do CMEI e a outros profissionais da educação do município.



Figura 22: Alcance das publicações no *Facebook*. Fonte: *Facebook*, 2017.



Figura 23: Comentários na página do CMEI Espaço da Infância. Fonte: *Facebook*, 2017.

4. ADEQUAÇÕES ARQUITETÔNICAS

Embora as experiências de incorporação de tecnologias digitais no CMEI tenham sido bem-sucedidas, acredita-se que a arquitetura é capaz de propiciar um ambiente de aprendizagem mais interativo e estimulante através do uso de tecnologias digitais se for projetada previamente com esse intuito. Percebe-se a partir das observações comportamentais, das entrevistas e dos questionários realizados no CMEI que seria adequado que as creches e pré-escolas Proinfância disponibilizassem uma sala para atividades com tecnologia digitais.

Considera-se, porém, inadequada a proposta de uma sala de informática conforme projetada pelo Programa Proinfância, pois como discutido ao longo da pesquisa, as crianças na faixa etária atendida pelo CMEI, necessitam de estímulos diferentes dos promovidos pelo uso de computadores de maneira tradicional, que as posicionaria sentadas frente a uma tela. Os estímulos considerados adequados à faixa etária estudada se relacionam às referências de instalações interativas apresentadas no banco de dados desenvolvido e nas experiências propostas, nas quais são valorizadas as interações com as tecnologias digitais a partir do corpo e de seus movimentos. Na Educação Infantil, conforme estabelecido na BNCC (2017), as crianças devem ter seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento assegurados, sendo eles, conviver, brincar, participar, explorar, expressar e conhecer-se. A partir das experiências realizadas no CMEI, acredita-se que as tecnologias digitais são ferramentas que podem auxiliar a manutenção desses direitos de maneira adequada aos avanços tecnológicos contemporâneos.

Durante esta pesquisa, foi questionado se como em algumas das escolas inovadoras, utilizadas de referências no banco de dados construído, a qualificação do ambiente de aprendizagem Proinfância através da incorporação de tecnologias digitais deveria acontecer em todos os ambientes da escola. Foi indagado também se as diretrizes aqui propostas se destinariam à qualificação de cada sala de aula ou se destinariam a único ambiente das escolas, como à sala de informática. Definiu-se, por diversas questões a seguir justificadas, que as diretrizes serão voltadas à qualificação de um ambiente das escolas Proinfância, que ao ser modificado beneficiará a todos os alunos dessas instituições.

Acredita-se que, por se tratar de um projeto de melhoria a partir de adequações arquitetônicas em uma edificação construída em uso, em um contexto de déficit de vagas na educação infantil no Brasil, economicamente as reformas de todas as salas de aula das creches e pré-escolas Proinfância seriam inviáveis. Destaca-se também que a utilização das tecnologias digitais com a faixa etária atendida nessas instituições deve acontecer em atividades planejadas, em busca de desenvolver competências adequadas à Educação Infantil.

Utilizar a tecnologia na escola e no Jardim de infância não constitui um objetivo em si mesmo. [...] Não se trata, pois de ensinar as crianças a usar a tecnologia, mas antes de pô-la ao serviço do seu desenvolvimento educacional. Portanto, as atividades desenvolvidas com a tecnologia devem ser perspectivadas como novas oportunidades educativas, mas integradas num todo que lhes atribuirá e reforçará o seu sentido. (AMANTE e FARIA, 2014, p.259)

Uma arquitetura mutável, que segundo Sperling (2008, p.44) permite “o movimento pelo qual uma forma ou um espaço se eventualiza, torna-se fluido e contínuo”, que propiciasse diversos usos das salas de aula poderia ser a solução para essa questão. Porém, além da ausência de

investimento público para adquirir os equipamentos e materiais necessários para construir essas modificações em todas as salas de aula, essa proposta é inviabilizada pela ausência de recursos humanos, em quantidade, de professores e monitores disponíveis, e em qualificação, uma vez que esses não recebem treinamento para novas práticas pedagógicas com diferentes tecnologias digitais. Justifica-se a afirmação acima embasada nas próprias experiências executadas nesta pesquisa. Além das informações aferidas nas entrevistas e nos questionários, observou-se que, mesmo desconsiderando o tempo gasto no preparo das atividades, o tempo de montagem da maioria das experiências na sala de aula foi maior que o tempo de execução da própria atividade. Logo, apenas se fossem utilizadas tecnologias nas salas de aula que possibilitassem uma arquitetura altamente mutável com diversos usos e poucos ajustes dos professores, essa seria uma proposta viável. Caso contrário o professor necessitaria de muito tempo modificando a sala, para determinada atividade, que teria uma duração muito curta de acordo com as idades das crianças. Destaca-se novamente que, devido ao déficit de vagas em grande parte das creches e pré-escolas Proinfância, como o CMEI, os professores precisam trabalhar com um número excedente de crianças que o adequado para a faixa etária e pelas salas de aula.

Percebe-se que a educação passa por uma grande transformação devido à incorporação de tecnologias digitais no ambiente e no processo de aprendizagem, conforme as referências apresentadas no banco de dados de escolas inovadoras e plataformas educacionais.

Acredita-se que essa transformação modificará muito a arquitetura escolar brasileira, como já acontece em países como Finlândia e Estados Unidos. Porém sabe-se que esses novos desafios se somaram aos preexistentes na educação brasileira, como o número insuficiente de vagas oferecidas no atual modelo tradicional escolar. As diretrizes aqui propostas, para inserção de tecnologias digitais interativas para qualificar o ambiente de aprendizagem nas pré-escolas construídas pelo Programa Proinfância, objetivo geral da pesquisa, buscam apresentar uma iniciativa para intervenção na Educação Infantil. Para que, ciente dos desafios cotidianos, caminhemos em direção a essa transformação, sem utilizar dos desafios preexistentes como justificativas para uma estagnação dos ambientes de aprendizagem nas escolas públicas brasileiras.

Embora a construção dos ambientes de aprendizagem com as tecnologias digitais necessárias para as experiências, tenha ocorrido a partir da incorporação de equipamentos e materiais apenas durante a execução da experiência, acredita-se que a sala de informática pode, com algumas adequações, ser transformada em um ambiente que estimule as interações das crianças com tecnologias adequadas à suas faixas etárias.

Ao indicar adequações arquitetônicas necessárias para implantação das tecnologias digitais experimentadas, retoma-se a primeira etapa do ciclo da investigação-ação ao planejar-se novamente uma melhora da prática, após a avaliação dos efeitos das ações experienciadas. Logo, as adequações arquitetônicas a seguir propostas (Quadro 9) visam propiciar a execução das cinco experiências elaboradas nesta pesquisa, além de disponibilizar um ambiente promissor para futuras atividades com tecnologias digitais propostas pelos educadores das creches e pré-escolas Proinfância.

Optou-se por nomear, a até então, sala de informática como “Sala Interativa”, uma vez que a inserção de tecnologias digitais e as adequações arquitetônicas aqui propostas buscam construir um ambiente de aprendizagem que promova interações, entre as crianças e outras esferas

informativos através das tecnologias digitais e, deste modo, instituições Proinfância. estimular o desenvolvimento cognitivo desses alunos nas

Quadro 9: Diretrizes para adequações arquitetônicas em ambientes de aprendizagem Proinfância.

Diretrizes para inserção de tecnologias digitais interativas em creches e pré-escolas a partir de adequações arquitetônicas na sala de informática Proinfância
- Programa: Setorização Sala Interativa.
<ul style="list-style-type: none"> • Área de entrada dos usuários, pequena área próxima à porta da sala, para acesso dos alunos e educadores (1,00m²). • Área de controle pelos educadores das tecnologias digitais instaladas, localizada ao lado da porta de entrada, na parte posterior da sala (4,60m²). • Área de interação dos alunos com as tecnologias digitais utilizadas nas atividades propostas pelos educadores, toda área restante da sala. (17,20m²).
- Revestimentos: Alterações nos revestimentos existentes para Sala Interativa.
<ul style="list-style-type: none"> • Piso: A área de interação utilizada pelas crianças deve possuir um piso ou material sobre o piso que absorva os impactos gerados pela queda das crianças. Esse piso deve incorporar sensores de contato, ou objetos que os possuam, e os cabos e fios necessários para suas instalações. • Paredes: Na área de interação, as paredes devem ser lisas, compostas por um único material de cor clara, sem interferências visuais que possam atrapalhar a visibilidade das projeções, como elementos decorativos, bancadas, prateleiras e pontos elétricos. A parede de menor largura na área de interação deve ser revestida com material lavável em mesma cor das outras paredes. • Teto: A sala necessitará de rebaixamento em forro que auxilie a acústica. O forro deve possuir altura que permita a instalação embutida dos equipamentos, da iluminação e da climatização. Produzindo um pé-direito mais proporcional à altura das crianças e que possibilite o alcance e manipulação pelos professores dos equipamentos fixados no teto. • Cores e texturas: Como as paredes da área de interação devem possuir revestimento liso e uniforme para receberem as projeções, estimula-se o uso de diferentes cores e texturas nos materiais do piso e do teto, estimulando o espírito lúdico infantil e auxiliando no tratamento acústico do ambiente.
- Acústica: Adequação às condições acústicas necessárias para Sala Interativa.
<ul style="list-style-type: none"> • A fim de propiciar o isolamento acústico da Sala Interativa, uma vez as atividades nela realizadas devem gerar níveis de ruídos elevados, comparados a uma sala de aula, recomenda-se a retirada das janelas do ambiente e a troca da porta existente por uma porta acústica. • Visando diminuir o tempo de reverberação e absorver os ruídos gerados na sala Interativa, indica-se o uso de materiais absorvedores sonoros para as superfícies horizontais da sala, piso e teto. • A sala deve possuir sistema de som instalado com controle na área de comando. Recomenda-se o posicionamento de caixas de som de embutir no forro, buscando distribuir uniformemente os sons reproduzidos e não criar obstáculos no piso ou nas paredes. • Além dos microfones de contato a serem instalados no piso, a Sala Interativa deve possuir ao menos um microfone sem fio com adaptador wireless conectado ao sistema de som.
- Iluminação: Adequação às condições luminosas necessárias para Sala Interativa.
<ul style="list-style-type: none"> • Iluminação natural: Sugere-se o fechamento das janelas, devido às questões acústicas e a pouca iluminação necessária para projeção no ambiente. • Iluminação artificial: A iluminação da Sala Interativa deve ser estimulante, com luzes coloridas, pontuais e direcionáveis que possibilitem diferentes ambiências. Os elementos utilizados devem ser embutidos no forro, para não prejudicarem a projeção nas paredes.
- Climatização: Adequação às condições climáticas necessárias para Sala Interativa.
<ul style="list-style-type: none"> • Ventilação natural: Sugere-se a retirada das janelas devido ao isolamento acústico da sala e à iluminação adequada para as atividades com projeção. • Ventilação mecânica: Os ventiladores também devem ser retirados por constituírem obstáculos para as projeções. A sala deve ser climatizada, com instalação de ar condicionado posicionado na área de controle, para não incidir diretamente nas crianças e não interferir nas projeções.
- Elétrica: Adequação aos pontos elétricos necessários para Sala Interativa.
<ul style="list-style-type: none"> • Todos os pontos elétricos devem ser posicionados na área de controle. • Todos os cabos e fios devem ser embutidos no forro ou sob o piso da área de interação e direcionados a área de controle.
- Mobiliário: Adequação ao mobiliário necessário para Sala Interativa.
<ul style="list-style-type: none"> • Móvel para guardar calçados das crianças, área de entrada dos usuários. • Prateleiras e armários para armazenamento dos equipamentos e materiais necessários, área de comando. • Mesa e cadeiras para educadores, área de comando. • Objetos flexíveis e macios, como almofadas, área de interação das crianças.

As diretrizes propostas direcionam o projeto de adequações arquitetônicas na sala de informática Proinfância e a inserção de tecnologias digitais para a construção da Sala Interativa. Essas diretrizes foram elaboradas a partir das fragilidades observadas no CMEI ao longo da pesquisa, através da observação comportamental e dos questionários e entrevistas. Embora as diretrizes delimitem as alterações em busca de um ambiente de aprendizagem interativo, essas permitem também uma infinidade de projetos arquitetônicos nela embasados, pois não são especificados os materiais e componentes necessários, mas suas propriedades e os objetivos de sua seleção.

Através da proposição de diretrizes abertas, as creches e pré-escolas Proinfância, construídas por todo território nacional, podem incorporar as tecnologias digitais em suas instituições de maneira adequada ao contexto que estão inseridas, utilizando, por exemplo, de materiais de fácil aquisição em suas regiões e cores, formas e texturas relacionadas a cada escola e comunidade em seu entorno. Destaca-se que as diretrizes não eliminam a necessidade da elaboração, por um arquiteto, de projeto arquitetônico para as adequações propostas. É no projeto que os materiais e equipamentos serão especificados e suas instalações e posições indicadas.

Embora os equipamentos e plataformas utilizados nas experiências sejam datados, ou seja, podem ser rapidamente substituídos por novas tecnologias digitais, estimula-se que a Sala Interativa possua projetor fixo, que permaneça instalado na sala para agilizar a montagem das atividades e facilitar o trabalho dos professores. Porém deve-se fixá-lo a um suporte móvel de fácil locomoção pelos educadores, propiciando diversas possibilidades de projeção. Necessita-se também de *notebook* para controle dos demais equipamentos, acesso à internet por cabo de rede ou Wi-Fi, permitindo o acesso a sites, plataformas e aplicativos que disponibilizam conteúdo que podem ser utilizados em atividades na Sala Interativa. Por fim, aconselha-se a instalação de *webcam* ou câmera digital em ponto estratégico da sala que capte toda a área de interação das crianças e a aquisição de *smartphones* ou *tablets*, para atividades na Sala Interativa e em outros ambientes da escola. Pois, acredita-se que essas tecnologias digitais permitirão que os educadores proponham novas experiências interativas e estimulantes para os alunos das pré-escolas Proinfância e facilitarão a incorporação de tecnologias digitais emergentes.

Compreende-se que a incorporação de tecnologias digitais para qualificar o ambiente de aprendizagem Proinfância deve ser uma ação conjunta, entre profissionais arquitetos e educadores. Ressalta-se que após a incorporação, no cotidiano escolar, os educadores devem ser constantemente estimulados, pela coordenação pedagógica das escolas, a desenvolver atividades com as tecnologias digitais, pois essas são ferramentas que permitem inúmeras possibilidades, como as executadas nas experiências dessa pesquisa, porém, depende-se de planejamento prévio para desenvolvimento de atividades interativas e estimulantes adequadas a faixa etária de cada turma.

Enxerga-se como outro possível fator estimulante a divulgação das atividades com tecnologias digitais propostas pelos educadores. No CMEI as experiências propostas nessa pesquisa foram divulgadas na página da escola na rede social *Facebook*, o que permitiu aferir a satisfação dos pais e responsáveis pelos alunos com as atividades executadas. A página do CMEI já é utilizada para divulgar diferentes ações promovidas com as crianças e percebeu-se que essa divulgação aproxima os familiares do cotidiano escolar e estimula toda equipe pedagógica. Por esse motivo incentiva-se a divulgação das atividades com tecnologias digitais propostas nas escolas em redes sociais, em que pais e responsáveis tenham acesso, ou em plataformas próprias das escolas, caso essas possuam. Destaca-se que para divulgação de registros fotográficos das crianças as escolas devem possuir autorização dos pais e responsáveis.

Desenvolveu-se um croqui de uma Sala Interativa em busca de elucidar as possibilidades proporcionadas pelas Diretrizes para inserção de tecnologias digitais interativas em creches e pré-escolas a partir de adequações arquitetônicas na sala de informática Proinfância. Essa proposta foi elaborada para o CMEI Espaço da Infância. Durante o processo de projeto identificou-se como diferencial do CMEI comparado ao projeto padrão Proinfância a presença de uma “Fazendinha Socioambiental”. A Fazendinha foi mencionada pela equipe pedagógica com orgulho durante o levantamento da escola e foi um dos ambientes mais registrados pelos alunos durante a experiência “Fotografia do Cotidiano”, demonstrando a valorização das crianças pelo ambiente ao ar livre. Embasada nessas observações selecionou-se o conceito do projeto, a natureza, Figura 24.

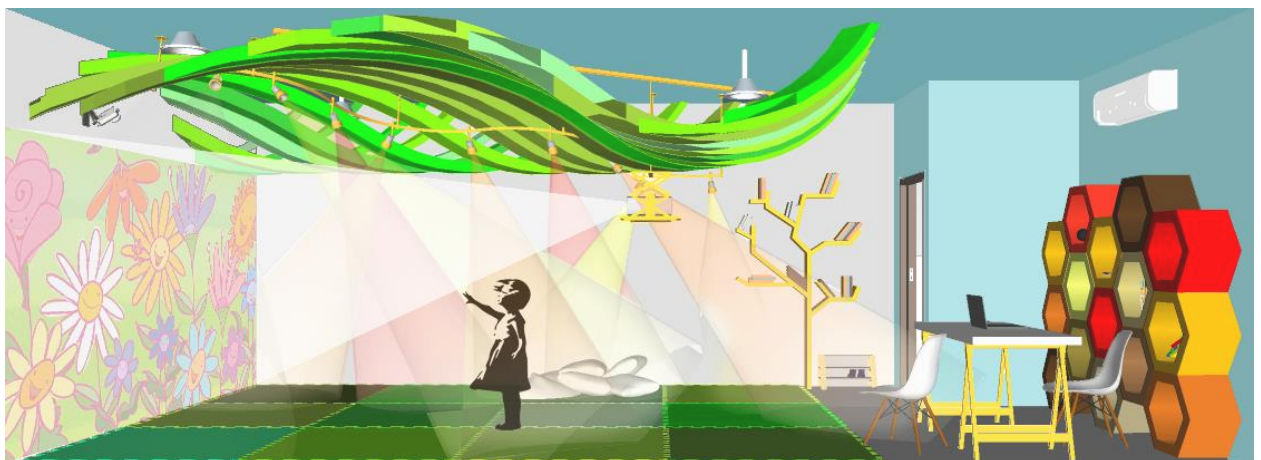


Figura 24: Croqui esquemático Sala Interativa. Fonte: Autores, 2018.

Esta Sala Interativa responde a todas diretrizes propostas e proporciona uma sala mais estimulante e adequada à incorporação de tecnologias digitais. Embora se

exiba apenas um croqui esquemático da sala proposta, foram pesquisadas soluções disponíveis no mercado para embasá-lo. Ressalta-se que a proposta apresentada não constitui um

modelo a ser reproduzido, mas um exemplo de projeto desenvolvido a partir das Diretrizes para inserção de tecnologias digitais interativas em creches e pré-escolas a partir de adequações arquitetônicas na sala de informática Proinfância, transformando-a em uma Sala Interativa, ambiente de aprendizagem que todas as turmas do CMEI poderiam usufruir. O croqui elaborado é específico para o CMEI Espaço da Infância, todavia disponibiliza uma referência de Sala Interativa para as instituições Proinfância, que desejam qualificar este ambiente de aprendizagem a partir da incorporação de tecnologias digitais interativas adequadas à faixa etária das crianças atendidas nessas instituições escolares públicas, e para os profissionais arquitetos que devem ser contratados para as reformas, adequações e alterações dessas creches e pré-escolas.

5. CONCLUSÃO

Esta pesquisa iniciou buscando responder a como o ambiente de aprendizagem no Proinfância poderia ser qualificado com a inserção de tecnologias digitais. Uma vez que os projetos padrão do Programa não se utilizam das potencialidades das tecnologias digitais para a construção de um ambiente de aprendizagem contemporâneo, apesar da legislação brasileira de educação estimular a utilização de novas tecnologias educacionais e de práticas pedagógicas inovadoras. Para responder a esta questão foram desenvolvidas experiências com a incorporação de tecnologias digitais em uma pré-escola que seguiu o projeto padrão Proinfância para sua construção, o CMEI Espaço da Infância. A partir dessas cinco experiências, tornou-se possível responder ao objetivo geral desta pesquisa, através da proposição de diretrizes para auxiliar a inserção de tecnologias digitais interativas para qualificar o ambiente de aprendizagem nas creches e pré-escolas construídas pelo Programa Proinfância, a partir de adequações arquitetônicas na sala de informática que compõe o projeto padrão Proinfância.

Julga-se que a metodologia aplicada nesta pesquisa foi adequada, uma vez que, a primeira fase metodológica embasou as experiências práticas desenvolvidas na segunda fase. Destaca-se que a investigação-ação se adaptada facilmente à intervenção em ambientes educacionais, principalmente com a incorporação de tecnologias digitais, que requerem novas práticas pedagógicas e adequações dos ambientes de aprendizagem. Por ser um ciclo constituído por etapas não estanques, que permitem constante atualização e visualização das práticas do sistema que necessitam de melhorias e intervenções.

Sobressaíram na revisão de literatura desta pesquisa grandes contribuições ao estudar os três temas investigados: Interações entre Arquitetura, Educação e Tecnologias Digitais. Porém, detectou-se uma cisão ainda existente na educação brasileira entre os profissionais das três áreas, o que dificulta uma atualização dos ambientes de aprendizagem e a incorporação e tecnologias digitais emergentes. Esta cisão fortalece a necessidade de novas propostas para qualificação da educação infantil pública no país, como a proposta elaborada nesta pesquisa, através das diretrizes desenvolvidas. Destaca-se então a percepção da dificuldade de se produzirem pesquisas nas áreas de arquitetura, educação e tecnologia. Percebeu-se que é necessário um trabalho transdisciplinar para incorporação de tecnologias digitais em edifícios escolares, principalmente, quando voltada às crianças. Devido à impossibilidade de produzir esta pesquisa com pesquisadores das demais áreas, dedicou-se a embasar as proposições na legislação brasileira de educação atual e pesquisar tecnologias digitais inovadoras utilizadas no campo da arte e da educação.

Percebeu-se mais apropriado à Educação Infantil embasar as experiências com tecnologias digitais propostas no CMEI nas instalações interativas do que nas referências de escolas inovadoras e plataformas educacionais, ambas apresentadas no banco de dados. Pois as experiências propunham a incorporação de tecnologias digitais para qualificar o ambiente de aprendizagem na “Sala de Informática” do CMEI, pré-escola construída de acordo com o projeto padrão Proinfância. Já na concepção das diretrizes embasou-se também nas escolas inovadoras e plataformas educacionais estudadas, a fim de propiciar um ambiente de aprendizagem que estimule o uso de tecnologias digitais interativas adequadas à faixa etária atendida pelo Programa.

Ao realizar as cinco experiências propostas nesta pesquisa, conseguiu-se aferir que os alunos da turma Maternal 3D do CMEI demonstraram-se atentos e interessados pelas experiências propostas e tiveram cuidado ao manipular as tecnologias utilizadas, durante todas as atividades. Os alunos demonstraram também familiaridade com *smartphones* e *notebooks*, porém, considerou-se inadequado localizar os equipamentos utilizados à altura das crianças, quando a manipulação dos equipamentos, por exemplo, do projetor, não fazia parte da atividade proposta. Neste sentido, percebeu-se que posicionar a webcam fora do alcance das crianças foi positivo para a uma das experiências, pois os alunos eram estimulados a se movimentarem pela sala procurando a área capturada. Destaca-se que a partir da pesquisa realizada e das experiências executadas, notou-se que é importante estimular a interatividade com as tecnologias a partir dos movimentos do próprio corpo das crianças dessa faixa etária e, para isto, nas experiências propostas, utilizaram-se efeitos luminosos e sonoros. Percebeu-se também que as crianças retribuem a satisfação pela atividade trabalhada com afetividade e agitação e que todas as crianças presentes participaram das cinco atividades propostas nas experiências, embora através de diferentes comportamentos.

As diretrizes propostas nesta pesquisa visam à transformação da Sala de Informática Proinfância em uma Sala Interativa, ambiente de incorporação de tecnologias digitais mais adequadas a faixa etária das crianças atendidas pelo Programa Proinfância. Estas diretrizes foram desenvolvidas para qualificar os experimentos executados no CMEI, a partir das observações comportamentais realizadas e das entrevistas e questionários aplicados. Espera-se que através das diretrizes disponibilizadas, as equipes pedagógicas de outras pré-escolas consigam replicar as experiências realizadas no CMEI e proporem novas experimentações nas diversas escolas do Programa, considerando as diversas especificidades locais, contribuindo, dessa maneira, para a qualificação dos ambientes de aprendizagem Proinfância, transformando-os em ambientes interativos e estimulantes.

Entende-se que, assim como o desenvolvimento de tecnologias digitais é um processo contínuo, esse tipo de intervenção proposta em edifícios escolares também deve ser, principalmente, quando se tratam de pré-escolas, instituições que contribuem para o desenvolvimento das novas gerações. A incorporação de tecnologias digitais nesse contexto deve ser uma preocupação constante, a fim de não educar crianças em ambientes de aprendizagem defasados. Nesse sentido, compreende-se que as intervenções propostas são datadas e precisam ser atualizadas. Esta pesquisa apresenta, porém, uma metodologia que pode ser reaplicada, na medida em que a pesquisa bibliográfica, documental e de mercado das tecnologias digitais disponíveis faz parte do

processo de intervenção, e pode ser reutilizada em futuros trabalhos pela pesquisadora e por outros pesquisadores.

REFERÊNCIAS

- [1]. AMANTE, L.; FARIA, A. *Escola e tecnologias digitais na infância*. Redes e conexões na produção do conhecimento. Paraná: Programa Agrinho, SENAR, 2014, p.255-284.
- [2]. AMANTE, L.; FARIA, A. *Sentido(s) emergente(s) das tecnologias digitais no jardim de infância*. Ensinar e aprender online com tecnologias digitais: abordagens teóricas e metodológicas. Porto: Porto Editora, 2012.
- [3]. BACICH, L. Ensino híbrido: relato de formação e prática docente para a personalização e o uso integrado das tecnologias digitais na educação. *Simpósio Internacional de Educação e Comunicação*, n. 7, 2016.
- [4]. BNCC. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <www.basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 07 jun. 2017.
- [5]. BOSCH, R. *Vittra School Telefonplan*, 2011. Disponível em: <www.rosanbosch.com/en/project/vittra-school-telefonplan> Acesso em: 20 out. 2017.
- [6]. BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. *LDB - Lei nº 9394/96, de 20 de dezembro de 1996*. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília : MEC, 1996.
- [7]. BRASIL. *Resolução nº 6, de 24 de abril de 2007*. Ministério da Educação, Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/arquivos/pdf/resolucao_n6_240407_proinfancia_medida18.pdf.pdf> Acesso em: 22 fev. 2015.
- [8]. BUSINESS INSIDER. *The 13 most innovative schools in the world*, 2015. Disponível em: <www.businessinsider.com/the-13-most-innovative-schools-in-the-world-2015-9> Acesso em: 20 out. 2017.
- [9]. CASTELLS, M. *A sociedade em rede*. 13ª. ed. São Paulo: Paz e Terra, v. I, 2010.
- [10]. COUTINHO, C. P.; LISBÔA, E. S. Sociedade da informação, do conhecimento e da aprendizagem: desafios para educação no século XXI. *Revista de Educação*, v. 18, n. 1, p. 5-22, 2011.
- [11]. DA SILVA, G.; AMANTE, L. *Objectos da Escola? Quando Novos Personagens Entram Em Cena*. Arquivos Analíticos de Políticas Educativas, v. 23, n. 52, 2015.
- [12]. DOMINGUES, D. *Criação e interatividade na ciberarte*. São Paulo: Experimento, 2002.
- [13]. EISENMAN, P. *Visões que se desdobram: a arquitetura na era da mídia eletrônica*. In: NESBITT, K. Uma nova agenda para a arquitetura. São Paulo: Cosac Naify, p. 599-607, 2006.
- [14]. FILE. *Electronic Language International Festival*. 2017. Disponível em: <http://file.org.br/?lang=pt> Acesso em: 15 abril 2017.
- [15]. GEEKIE. *Entenda como funcionam nossas soluções*, 2017. Disponível em: <www.geekie.com.br/sobre/> Acesso em: 20 out. 2017.
- [16]. GEENFIELD, Patrícia Marks. *O desenvolvimento do raciocínio na era eletrônica: os efeitos da TV, computadores e vídeo games*. São Paulo: Summus, 1988. In: PERREIRA, F. C. A importância dos games na educação infantil. Dos jogos, a linguagem lúdica. Volume 1, Número 1–Junho 2015.
- [17]. HEIDRICH F. E.; PEREIRA, A. T.C. O Uso do meio computacional na geração da forma arquitetônica. In: *Projetar 2003 – I Seminário Nacional sobre Ensino e Pesquisa em Projeto de Arquitetura*. PPGAU – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2003.
- [18]. INNOVEEDU. *Tendências*. São Paulo, 2016. Disponível em: <www.innoveedu.org/tendencias> Acesso em: 02 out. 2017.
- [19]. JAMES, A.; NAGASAKA, D. *Theoretical Connection Points Between Multimedia and Architecture*. Journal of Asian Architecture and Building Engineering, 10 (1), 2011.
- [20]. KENSKI, V. Educação e comunicação: interconexões e convergências. *Educação & Sociedade*, v. 29, n. 104, p. 647-665, 2008.
- [21]. KENSKI, V. *Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação* – Campinas. SP: Papirus, 2007.
- [22]. MARTINS, A. F. Da educação artística à educação para a cultura visual: revendo percursos, refazendo pontos, puxando alguns fios dessa meada. *Educação da cultura visual: narrativas de ensino e pesquisa*. Santa Maria: Ed. da UFSM, p. 101-117, 2009.
- [23]. MCLUHAN, M. *Understanding media: The extensions of man*. MIT press, 1994. In: JAMES, A.; NAGASAKA, D. *Theoretical Connection Points Between Multimedia and Architecture*. Journal of Asian Architecture and Building Engineering, 10 (1), 2011.
- [24]. MÜLLER, F.; CARVALHO, A. M. A. (orgs.). *Teoria e prática na pesquisa com crianças: diálogos com William Corsaro*. São Paulo: Cortez, 2009.
- [25]. O'SHEA, C. *Woodland Wiggle*, 2013. Disponível em: <www.chrisoshea.org/woodland-wiggle> Acesso em: 20 out. 2017.
- [26]. OKAMOTO, J. *Percepção Ambiental e Comportamento*. São Paulo: Mackenzie, 2014.
- [27]. PNE. *Plano Nacional de Educação*. Senado Federal, Brasília: MEC, 2014. Disponível em: <www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Lei/L13005.htm> Acesso em: 05 fev. 2016.
- [28]. REQUENA, C. A. J. *Habitar híbrido: interatividade e experiência na era da cibercultura*. São Carlos: EESC/USP, 2007, p.42-43. Disponível em: <http://www.gutorequena.com.br/site_mestrado/habitar%20hbrido.pdf> Acesso em: 09 jan. 2018.
- [29]. SPERLING, D. M. Entre Conceitos, Metáforas e Operações: convergências da topologia na arquitetura contemporânea. *Gestão & Tecnologia de Projetos*, v. 3, n. 2, p. 24-55, 2008.
- [30]. TAVARES, M. *A recepção no contexto das poéticas interativas*. São Paulo, Tese de Doutorado, USP, 2000.
- [31]. TOSCHI, M. S Apresentação. In: TOSCHI, M. S (org.) *Leitura na tela: da mesmice à inovação*. Goiânia: PUC-GO, 2010.
- [32]. TRIPP, D. *Pesquisa-ação: uma introdução metodológica*. Educação e Pesquisa, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005.
- [33]. TSCHUMI, B. *Event-Cities (Praxis)*. Cambridge: MIT Press, 1994.
- [34]. VIANA, C. O lúdico e a aprendizagem na cibercultura: jogos digitais e Internet no cotidiano infantil. *LAPIC–Laboratório de Pesquisas sobre Infância, Imaginário e Comunicação (ECA/USP)*, 2005.
- [35]. VYGOTSKY, L. S. *A formação social da mente*. São Paulo: Martins Fontes, 1984.
- [36]. WERTHEIM, M. *Uma história do espaço: de Dante à Internet*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2001.