



1421 - Trabalho Completo - XII ANPEd-SUL (2018)
Eixo Temático 11 - Educação, Comunicação e Tecnologia

Inclusão escolar de crianças com deficiência intelectual: desenvolvendo a imaginação e criatividade por meio da criação colaborativa de jogos digitais

Adriana Gomes Alves - UNIVALI - Universidade do Vale do Itajaí
Karla Demontii Passos Cathcart - UNIVALI - Universidade do Vale do Itajaí
Regina Celia Linhares Hostins - UNIVERSIDADE DO VALE DO ITAJAÍ
Agência e/ou Instituição Financiadora: CAPES

Ao considerarmos o contexto tecnológico da atual sociedade, identificamos o potencial dos jogos digitais para o desenvolvimento de habilidades de imaginação e criatividade na infância no âmbito da inclusão escolar. Com base nos preceitos de Vygotsky, relacionados à emoção e imaginação da criança desenvolveu-se uma pesquisa qualitativa baseada em design, com o objetivo de construir jogos digitais. O estudo envolveu quatro alunos de oito anos de uma escola municipal de Itajaí – Santa Catarina, dentre esses, um aluno com autismo associado à deficiência intelectual e uma aluna com deficiência intelectual. Realizaram-se oficinas de produção com diferentes objetivos e duração de duas horas semanais, por seis meses, nas quais se usou diversificadas estratégias de construção e desconstrução de elementos dos jogos mediante atividade colaborativa e mediada. Neste artigo discutem-se os resultados da estratégia de criação de jogos com o aplicativo Inventame, o qual permite a implementação de jogos a partir de fotografias e cenários construídos pelo usuário. A criação dos jogos e sua transposição para o digital revelaram a força da imagem em ação, a emoção e a capacidade intelectual por ela provocadas, especialmente em situações colaborativas em espaços inclusivos.

Inclusão escolar de crianças com deficiência intelectual: desenvolvendo a imaginação e criatividade por meio da criação colaborativa de jogos digitais

School inclusion of children with intellectual disabilities: developing imagination and creativity through the collaborative creation of digital games

Resumo

Ao considerarmos o contexto tecnológico da atual sociedade, identificamos o potencial dos jogos digitais para o desenvolvimento de habilidades de imaginação e criatividade na infância no âmbito da inclusão escolar. Com base nos preceitos de Vygotsky, relacionados à emoção e imaginação da criança desenvolveu-se uma pesquisa qualitativa baseada em design, com o objetivo de construir jogos digitais. O estudo envolveu quatro alunos de oito anos de uma escola municipal de Itajaí – Santa Catarina, dentre esses, um aluno com autismo associado à deficiência intelectual e uma aluna com deficiência intelectual. Realizaram-se oficinas de produção com diferentes objetivos e duração de duas horas semanais, por seis meses, nas quais se usou diversificadas estratégias de construção e desconstrução de elementos dos jogos mediante atividade colaborativa e mediada. Neste artigo discutem-se os resultados da estratégia de criação de jogos com o aplicativo Inventame, o qual permite a implementação de jogos a partir de fotografias e cenários construídos pelo usuário. A criação dos jogos e sua transposição para o digital revelaram a força da imagem em ação, a emoção e a capacidade intelectual por ela provocadas, especialmente em situações colaborativas em espaços inclusivos.

Palavras-chave: Educação inclusiva, Tecnologia educativa, Aprendizagem, Dispositivo móvel.

Abstract

Considering the technological context of actual society, we can recognize digital games as a potential resource to develop children's imagination and creativity skills, notably in inclusive education. Based on Vygotsky principles about emotion and imagination in childhood, we developed a qualitative research as a case study with the goal to collaboratively build digital games. The study involved four eight-year-old students from a public school in Itajaí – Santa Catarina; among them, one with autism associated to an intellectual disability and another with an intellectual disability. We conducted digital game creation workshops, with several objectives and two-hour weekly sessions, for six months, in which we use diversified strategies of construction and deconstruction of game elements through collaborative and mediated activities. In this paper, we discuss results from one of the strategies adopted, which is the use of Inventame to create digital games. Inventame is an Android app, in which one can create games from photos and scenes made by users. Game creation activities and its transposition to digital revealed the strength of the image in action and its influence on emotional and intellectual ability, especially in collaborative situations in inclusion classrooms.

Keywords: Inclusive education, Educational technology, Learning, Mobile phones.

Introdução

O movimento pela escola inclusiva trouxe para as escolas regulares uma nova configuração do seu público, em que a diversidade deve ser considerada nos processos de ensino e aprendizagem. A Política Nacional Brasileira de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva (BRASIL, 2008) é um marco importante desta realidade educacional. Em sua introdução o documento traz a seguinte perspectiva:

Ao reconhecer que as dificuldades enfrentadas nos sistemas de ensino evidenciam a necessidade de confrontar as práticas discriminatórias e criar alternativas para superá-las, a educação inclusiva assume espaço central no debate acerca da sociedade contemporânea e do papel da escola na superação da lógica da exclusão. A partir dos referenciais para a construção de sistemas educacionais inclusivos, a organização de escolas e classes especiais passa a ser repensada, implicando uma mudança estrutural e cultural da escola para que todos os alunos tenham suas especificidades atendidas. (BRASIL, 2008)

Pensar no uso de tecnologias na educação que favoreçam o desenvolvimento intelectual de crianças com e sem deficiência, numa perspectiva inclusiva, requer estratégias inovadoras na aplicação das práticas pedagógicas. Uma dessas estratégias têm sido o uso de jogos digitais como um suporte motivacional e desenvolvimento de capacidades de solução de problemas. Outra estratégia consiste na própria criação de jogos digitais por crianças na escola, conforme defendem De Paula, Valente e Hildebrand (2016).

Na criação de um jogo por meio do desenho a criança põe em ação dois fatores primordiais: o intelectual e o emocional. É o momento no qual ela retira elementos da realidade, internaliza-os em seu pensamento, submete-os a uma complexa reelaboração transformando-os em produtos da imaginação. Essa etapa é de extrema complexidade e fundamental para seu processo de aprendizagem. A imaginação torna-se objeto, passa a adquirir uma concretude material expressa em papel. Essa imaginação, "cristalizada ou materializada", torna-se realidade como diria Vigotski (2014).

A transposição dessa imaginação cristalizada do projeto de jogo em papel para o meio digital exige outros tipos de conhecimento de grande complexidade necessários à sua conclusão: programação, modelagem de personagens e cenários, dentre outros.

Tendo por objetivo estimular a criatividade de crianças nos primeiros anos escolares por meio de criação de jogos, e considerando a complexidade de tal atividade, optou-se pela utilização de um aplicativo de criação de jogos nominado Inventame. Inventame é um aplicativo para dispositivos portáteis Android - *tablets, smartphones* - que permite a implementação de jogos a partir da interação entre o mundo real e mundo virtual. Um dos atrativos do *app* é que ele não exige nenhuma habilidade específica de programação para a criação do jogo. O usuário interage por meio de objetos e desenhos reais ou virtuais para criar o cenário, em seguida define as regras e o comportamento do seu jogo (IBÁÑEZ, 2015b).

Neste artigo discutem-se os resultados alcançados na realização de oficinas de desenvolvimento de jogos digitais utilizando o *app* Inventame e sua viabilidade como uma das estratégias de criação de jogos e de ensino-aprendizagem no processo pedagógico inclusivo. Essas oficinas constituem um recorte de duas pesquisas de doutorado em educação que abordam a aprendizagem e a inclusão escolar de alunos com deficiências por meio de desenvolvimento de jogos digitais. Assim, estrutura-se o trabalho nos seguintes tópicos: Materiais e métodos, incluindo a descrição do *app* Inventame, Resultados e discussão da realização das oficinas com as crianças e por fim as Considerações finais sobre esse estudo.

Materiais e métodos

Esta pesquisa se caracteriza como de abordagem qualitativa, baseada no *Design-based Research* (DBR), o qual alia a pesquisa em educação aos problemas e questões vivenciados na prática, de forma a produzir conhecimento utilizável. A abordagem considera uma profunda colaboração entre pesquisadores e participantes no sentido de alcançar os objetivos teóricos e práticos da pesquisa, resultando em mudanças educacionais práticas em sua máxima extensão (WANG; HAFFANIN, 2005). Para The Design-Based Research Collective (2003) a abordagem pode "[...] ajudar a criar e ampliar o conhecimento sobre o desenvolvimento, adoção e manutenção de ambientes de aprendizagem inovadores". A abordagem considera a complexa interação entre as intervenções tecnológicas, os papéis das instituições educacionais e os propósitos da educação. Neste sentido Amiel e Reeves (2008) apontam para uma visão ampliada do uso das tecnologias educacionais, compreendendo-as como um processo, em vez de um produto, destacando o DBR como uma alternativa à forma preditiva de pesquisa, notadamente quando se envolve tecnologia.

O DBR é compreendido como um processo que propicia interações e conduz ao desenvolvimento de teorias. Divide-se em quatro fases (AMIEL; REEVES, 2008; HERRINGTON et al., 2007), conforme sintetizado a seguir:

- **Fase 1 - Análise de um problema prático pelos pesquisadores e participantes em colaboração** deve levantar o problema junto aos participantes, porém este também pode vir do orientador e suas linhas de pesquisa. Revisão da literatura para apoiar o "rascunho" da intervenção, a qual deve ser contínua no processo;
- **Fase 2 - Desenvolvimento de soluções informadas pelos princípios de design existentes e inovações tecnológicas** aqui é definida a descrição da intervenção proposta, baseando-se num arcabouço teórico. São definidos o rascunho e princípios da intervenção;
- **Fase 3 - Ciclos iterativos de teste e refinamento das soluções na prática** implementação da intervenção em iterações as quais devem ser em dois ou mais ciclos, definição dos participantes, coleta e análise dos dados. As próximas intervenções são definidas após a anterior, pois dependem dessas (resultados);
- **Fase 4 - Reflexões para produzir "princípios de design" e melhoria da solução implementada** apresentar os conhecimentos e produtos, princípios e artefatos do design.

A pesquisa visou a produção de jogos digitais com e por crianças e a avaliação da aprendizagem das crianças com deficiência nesse processo. Dessa forma, foram participantes da pesquisa quatro estudantes do terceiro ano do ensino fundamental, com oito anos de idade, dois meninos e duas meninas, dentre estes uma menina com deficiência intelectual e um menino com autismo associado a deficiência intelectual. Todos frequentavam a mesma turma de sala de aula regular no período vespertino, e as crianças com deficiência eram atendidas no contraturno na SRM – Sala de Recursos Multifuncionais, onde é realizado o atendimento educacional especializado.

O projeto foi aprovado pelo comitê de ética sob o Protocolo Nº 272/2012, autorizado pela Secretaria de Educação do Município de Itajaí. Santa Catarina, Brasil, bem como pelos responsáveis das crianças por meio do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), incluindo uso de imagens.

Para coletar os dados adotou-se uma dinâmica de oficinas colaborativas com o objetivo de constituir experiências criativas de construção de jogos, com uso diversificado de estratégias de construção e desconstrução dos elementos de jogos. As oficinas foram realizadas na escola no horário regular de aula, com duração de duas horas semanais num período de seis meses, totalizando aproximadamente 50 horas de atividades com as crianças e mais de 200 horas de análise de dados pelas pesquisadoras.

Entre as estratégias adotadas nas oficinas, optou-se por uma ferramenta de autoria que não demandasse a necessidade de conhecimentos

em linguagem de programação e design. Isto se deve a complexidade exigida nas atividades de programação ao considerarmos o público-alvo da pesquisa, o que necessita de adaptação ao nível de desenvolvimento da criança, como nos recomendam De Paula, Valente e Hildebrand (2016, p. 13). Desta forma avaliou-se o *app* Inventame, suas funcionalidades e potenciais criativos e colaborativos.

O aplicativo para Android Inventame permite a criação de jogos digitais a partir de fotografias e cenários construídos pelo usuário (IBÁÑEZ, 2015a). Tem como intuito proporcionar às pessoas mecanismos e elementos que permitem criar sua própria brincadeira. Com ele é possível criar novas experiências de entretenimento tendo o usuário como protagonista na criação dos cenários e definição das regras do jogo (IBÁÑEZ; CHISIK; CHEN, 2015).

O processo de criação do jogo começa com o a elaboração do enredo, quando é estabelecido o objetivo do jogo. O usuário constrói o cenário utilizando materiais analógicos com as cores reconhecidas pelo Inventame (azul, verde e vermelho). A partir de um cenário criado é possível adicionar inúmeros objetos interativos móveis que são exibidos como pequenas bolinhas coloridas. A movimentação dos objetos pode ser realizada de várias maneiras por meio de mecanismos interativos disponíveis no app, configurados pelo usuário. A Figura 1 apresenta a tela de invenção do aplicativo, na qual é construído o jogo.

Figura 1 Tela de invenção do jogo



Fonte: Ibáñez (2015a)

É possível escolher a exibição de dois tipos de visualizações, podendo alternar entre exibir o cenário original ou conforme ele foi reconhecido pelo Inventame. O segundo tipo é especialmente útil quando são tiradas fotos de cenários analógicos montados, ajudando a conferir se o cenário foi reconhecido como era esperado.

Para cada uma das cores reconhecidas, o usuário decide o que acontece quando um objeto interativo alcança a zona do cenário que tem a cor. O objeto interativo é capaz de se comportar de quatro maneiras diferentes:

1. a zona colorida se comporta como um elemento sólido, isto é, o objeto interativo colide com essa zona;
2. a cor da zona muda para cinza;
3. a cor da zona muda para rosa e;
4. o objeto passa sobre a zona sem causar qualquer efeito a ela.

As opções que são definidas para cada jogo são armazenadas na própria imagem. Tudo o que é preciso para compartilhar o jogo é enviar a imagem usando qualquer mecanismo ou ferramenta que não remova suas informações.

Nas experiências específicas com o Inventame, realizaram-se quatro seções semanais durante o mês de agosto de 2015, totalizando seis horas de atividades com as crianças, além das atividades preparatórias como instalação de jogos, aquisição de materiais, testes com o *app* e elaboração de relatórios. As oficinas ocorreram em seções, com diferentes objetivos:

- a. apresentar o *app* Inventame e realizar alguns experimentos de criação individual;
- b. desenvolver jogos colaborativamente e;
- c. experimentar outras soluções de jogos e possibilidades com o Inventame.

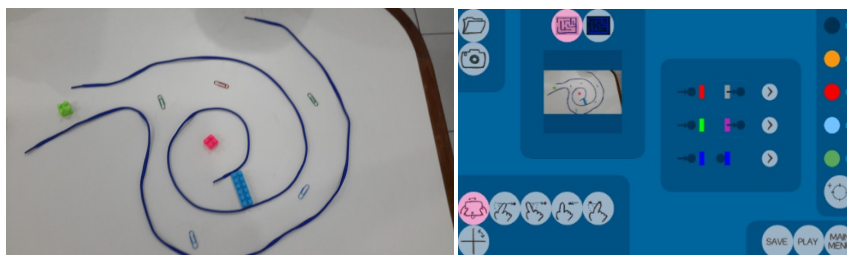
Para as seções foi preparado um conjunto de materiais concretos que pudessem ser reconhecidos pelo aplicativo e utilizados na construção dos jogos, como: cadarço de tênis, lacres, peças de legos, canetas, cliques e folhas sulfite.

A coleta de evidências deu-se por meio de observação participante e artefatos físicos como vídeos, fotografias, produções das crianças e diários de bordo. As diferentes fontes permitem a triangulação dos dados e, portanto, várias avaliações do mesmo fenômeno (YIN, 2005). Realizaram-se a análise dos dados e composição dos resultados sob forma de artigo e duas teses de doutorado.

Resultados e discussão

Por meio do uso do *app* Inventame, buscou-se um trabalho pedagógico que proporcionasse ao grupo o entendimento de que, por meio desta tecnologia digital, pode-se criar o próprio jogo e programá-lo a partir de seus recursos disponíveis. Desta forma, promoveram-se oficinas que iniciaram com a apresentação do *app* para as crianças, por meio de exemplos de jogos. A transposição do desenho para *tablet* e seu uso no jogo criado pelos pesquisadores surpreendeu as crianças. A experimentação permitiu perceber o que se pode construir com o aplicativo. As crianças foram convidadas a criar seus próprios cenários. Manuela criou um labirinto com obstáculos, utilizando cadarço, cliques e legos e programou o comportamento das cores quando tocadas pelas bolinhas, experimentando seu jogo no *app*. A Figura 2 apresenta o labirinto criado, à esquerda, e o mesmo na tela de invenção após fotografado.

Figura 2 Labirinto criado por Manuela na tela de invenção

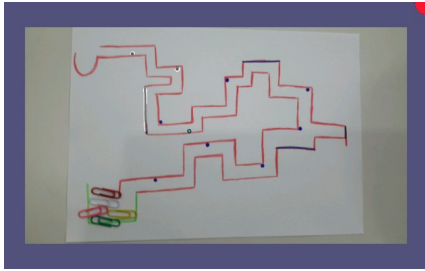


Fonte: registro das autoras

Com a intenção de que as crianças antecipassem o comportamento do jogo no *app* e percebessem a necessidade do planejamento, uma das pesquisadoras propôs um labirinto diferente e pediu às crianças para ajudá-la na sua conclusão. Manuela planejou as regras para o jogo e

demonstrou compreender a lógica do Inventame, o que se evidenciou como o acréscimo de outros elementos, como “game overs” e um prêmio no final (Figura 3).

Figura 3 Jogo criado pela pesquisadora com Manuela



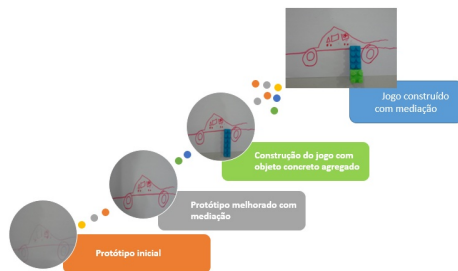
Fonte: registro das autoras

A fim de verificar a percepção da criança quanto aos mecanismos de um jogo, questionou-se a Manuela quais eram as regras propostas no seu jogo. A menina se mostra surpresa, “a regra?”. Sua reação demonstra que, apesar de ter pensado no funcionamento do jogo, até aquele momento ela não tinha se dado conta que já havia estabelecido as regras, porém não associou suas definições ao conceito. Neste caso, a mediação com a pesquisadora permitiu à menina refletir acerca de sua elaboração e auxiliá-la na construção do conceito de regras. Esta forma de aprendizado, conforme Vygotski define, permite à criança a percepção generalizante, condição necessária a conscientização da criança de seus próprios processos mentais.

Os conceitos científicos, como seu sistema hierárquico de inter-relações, parecem constituir o meio no qual a consciência e o domínio se desenvolvem, sendo mais tarde transferidos a outros conceitos e a outras áreas do pensamento. A consciência reflexiva chega à criança através dos portais do conhecimento científico. (VYGOTSKY, 2008, p. 115)

No caso de Raphael, o processo de construção do jogo foi crescente em detalhes à medida em que houve a intervenção dos pesquisadores na colaboração para a sua produção. A Figura 4 apresenta a evolução de sua atividade por meio de diversos protótipos. Em seu primeiro desenho, a imagem ficou apagada, foi preciso fotografar o jogo, tentar o reconhecimento na tela de configuração para que o menino percebesse que a cor não foi reconhecida. Depois de “aceso” o desenho, Raphael tentou incluir nele algum comando para jogar.

Figura 4 Evolução do protótipo de jogo para o Inventame criado por Raphael com mediação



Fonte: Dados coligidos pelas autoras

Houve mediação durante todo o processo para que Raphael conseguisse construir seu jogo, como se revela neste trecho, na fala de uma das pesquisadoras: “*tiramos a foto, porém o carrinho ficou muito apagado, sugeri que retocasse com canetinha, o que ele fez. Depois tirou a foto e colocamos uma bolinha. Ele testou o jogo e quis acrescentar mais elementos, e o fez com peças de lego.*” [...] A intervenção de outras pessoas, (...) é fundamental para a promoção do desenvolvimento do indivíduo.” (OLIVEIRA, 1995, p. 62). Assim, para Raphael as possibilidades do jogo foram compreendidas após inserir no aplicativo a fotografia de seu desenho. Apesar de não ter planejado um jogo, ele se preocupou em colocar uma regra que tornasse possível seu funcionamento, definindo o comportamento de uma bolinha. Ele observou as produções de Manuela, e procurou utilizar elementos semelhantes. Isso mostra os indícios da sua criatividade com os elementos do repertório de experiências que ele vivenciou com o aplicativo antes de realizar a atividade.

O experimento permitiu observar que a atividade mental e criativa se desenvolve gradualmente e está vinculada com a realidade significativa, assim, a imaginação não se limita à reprodução de imagens historicamente construídas, mas com base nelas cria novas combinações (FERREIRA, 1998). As experiências dos outros influem na imaginação individual. Com base nas reflexões de Vygotski (2014) a conclusão pedagógica que se pode chegar aqui, é a necessidade de ampliar a experiência da criança se quisermos proporcionar-lhe bases suficientemente sólidas para a sua atividade criativa. Quanto mais a criança vir, ouvir e experimentar, quanto mais aprender e assimilar, quanto mais elementos da realidade a criança tiver à sua disposição na sua experiência, mais importante e produtiva em circunstâncias semelhantes será sua atividade imaginativa.

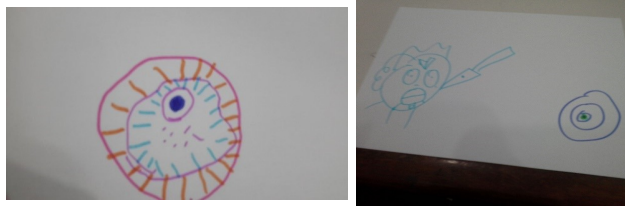
O acúmulo de experiências semelhantes e compartilhadas vai fazer com que o cérebro da criança realize atividades combinatórias gerando habilidades cognitivas necessárias neste caso, para a programação de um novo jogo: planejamento, antecipação, imaginação, distinção entre fantasia e realidade. Ainda, de acordo com Vygotski (2014) pode-se compreender que esses produtos da imaginação se constroem a partir desses elementos elaborados e transformados da realidade, sendo necessário dispor de grandes reservas de experiência.

Do ponto de vista pedagógico, considerando a atividade criadora das crianças, observa-se a necessidade de ampliar suas experiências de modo a criar bases mais sólidas para a atividade de criação (VYGOTSKI, 2014), com um enfoque mais colaborativo. Para De Paula, Valente e Hildebrand (2016, p. 14), a colaboração na criação de jogos digitais por crianças evidencia o sucesso desse tipo de iniciativa. Assim, foram propostas atividades com uma maior interação entre as crianças, de forma a construírem o jogo de maneira compartilhada. A intenção foi oportunizar um processo de atividade intelectual favorecido pela colaboração coletiva que, segundo Vygotski (1997) precedem as formas individuais de comportamento.

Nisto reside o significado fundamental da lei formulada por nós sobre a dupla manifestação das funções mentais superiores na história do desenvolvimento da criança. De forma que do comportamento coletivo, da colaboração da criança com as pessoas que a rodeiam, da sua experiência social, nascem as funções superiores da atividade intelectual. (VYGOTSKI, 1997, p. 219, tradução nossa)

Dessa forma, observando os desenhos produzidos por Raphael referentes ao jogo "Angry Birds"^[4], sugeriu-se adaptar a mecânica desse jogo aos recursos disponíveis no Inventame. Manuela sugeriu fazer um alvo e utilizar a função de interação "estilingue" para lançar uma bolinha, que consiste em tocar no objeto interativo, segurá-lo, puxar e projetar o objeto. Cada criança resolveu desenhar seu próprio alvo, fotografar e criar seu próprio jogo, retornando à atividade individualizada. Apesar de partirem de uma ideia em comum, houve resistência entre eles em construir um jogo colaborativamente. A Figura 5 apresenta diferentes cenários criados pelas crianças.

Figura 5 Cenários para os jogos de alvo para o Inventame



(a) Alvo criado por Vitória

(b) Pássaro e alvo criados por Raphael

Fonte: dados coligidos pelas autoras

Vitória teve dificuldade em compreender o funcionamento do "estilingue" na configuração do jogo. Ela insistiu em arrastar a bolinha até o alvo, pensando em traçar uma rota em vez de puxar a linha no sentido contrário e soltar para atingir o alvo. Neste caso, estava sendo requerido dela uma alternância no modelo mental do jogo, uma representação imaginária diferente da que fora produzida anteriormente. Se no labirinto, o jogador deveria seguir em frente, de acordo com uma rota, até encontrar a saída, na função estilingue, este teria que retroceder, recuar, mirar o alvo e lançar o objeto, neste caso a bolinha, até atingir o alvo.

Vigotski (2014, p. 22) define que a primeira e mais importante lei da atividade criadora da imaginação depende da riqueza e da diversidade de experiência anterior da pessoa. "Quanto mais rica a experiência da pessoa, mais material está disponível para a imaginação dela". Com base nisso, discutiu-se o comportamento de Vitória com a professora da Sala de Recursos Multifuncionais (SRM), modalidade de Atendimento Educacional Especializado onde Vitória é atendida, no contraturno. A professora desenvolveu atividade de um jogo analógico, com uso de "arco e flecha", para ajudá-la na compreensão dessa lógica de pensamento e do movimento requerido para fazê-lo funcionar. A discussão com a professora sobre o desempenho de Vitória contribuiu para que ela expandisse suas experiências e ampliasse sua compreensão relativa a conceitos da física implícito nesse desafio.

Constatada a dificuldade de desenvolver um trabalho colaborativo, que, conforme Fontes (2009) é o principal elemento para a construção de uma escola que atenda a todos os alunos, foi necessário conduzir as crianças a refletirem sobre um jogo a ser criado em conjunto. A estratégia foi pensar num jogo em papel, procurando antecipar o funcionamento do mesmo antes de criá-lo no Inventame.

As crianças discutiram sobre um jogo de labirinto, partindo de um primeiro desenho elaborado por Raphael. A pesquisadora comenta: "não, a bolinha não vai passar.", "onde?", questiona Manuela, "Passa aqui ô?", afirma Vitória apontando para o desenho, "é, ela não vai passar por aqui..." conclui Manuela. As crianças perceberam que o desenho não se adequaria ao funcionamento no *app*, pois linhas se cruzavam impossibilitando a programação do comportamento das bolinhas. Manuela sugere pintar de verde por cima da linha vermelha do labirinto e programar a bolinha para atravessar esta cor. Redesenharam, definiram as regras do jogo, incluíram elementos de vitória e derrota e buscaram soluções para os possíveis problemas que seriam encontrados ao se criar o jogo no *tablet*.

Concluído o projeto, disponibilizou-se um único *tablet* para que criassem o jogo no Inventame e definissem o comportamento das cores. Todos testaram o jogo e avaliaram se funcionou conforme o planejado. Figura 6 apresenta as crianças testando o jogo.

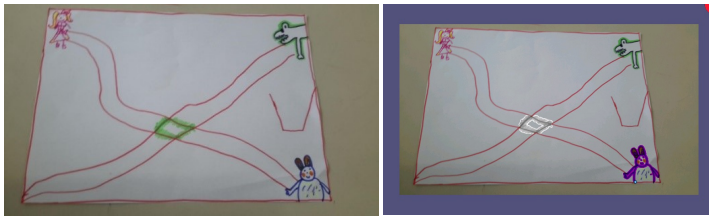
Figura 6 Alunos jogando o jogo de labirinto



Fonte: registro das autoras

O cenário final criado pelo grupo é apresentado na Figura 7 (a), na qual se observa no canto superior direito um "inimigo" que não deve ser tocado pela bolinha, conforme as regras definidas pelo grupo, o que causaria derrota no jogo, e no canto inferior direito um "coelhinho", objetivo final do labirinto. Na Figura 7 (b) observa-se o cenário já no *app*, e pode-se perceber que as linhas cruzadas, pintadas em verde, ficaram cinza após a bolinha nelas tocar. Após jogarem, as crianças constataram divergências com os planos e retornaram ao cenário para incluir novos elementos que corrigissem os problemas, no caso, criaram um "cesto" logo abaixo do "inimigo", pois percebeu-se que o jogo possibilitava alcançar o objetivo ("coelhinho"), mesmo quando a derrota já havia se evidenciado, ao tocar no "inimigo".

Figura 7 Cenário do jogo de labirinto construído colaborativamente



(a) Cenário em papel

(b) Cenário no jogo

Fonte: registro das autoras

O acúmulo de experiências semelhantes e compartilhadas vai fazer com que o cérebro da criança realize atividades combinatórias gerando habilidades cognitivas necessárias neste caso, para a programação de um novo jogo: planejamento, antecipação, imaginação, distinção entre fantasia e realidade. Quando Manuela diz “é, ela não vai passar por aqui...” ou quando sugere pintar o caminho de verde e programar a bolinha para passar por cima, ela demonstra a atividade antecipatória, imaginativa, e a resolução de problemas, que irá se concretizar depois do jogo concluído. Compreende-se aqui, de acordo com Vigotski (2014), que os produtos da imaginação se constroem a partir desses elementos elaborados e transformados da realidade, sendo necessário dispor de grandes reservas de experiência.

Após observarem os problemas do jogo construído, as crianças optaram por refazer o jogo utilizando materiais concretos em vez de desenho. Desta vez o trabalho colaborativo surgiu de forma espontânea no grupo. Criaram labirinto com cadaços, cliques, legos, lacres e experimentaram alterar os tipos de interação com a bolinha para avaliar outras possibilidades. Esta experiência foi divertida e prazerosa, e possibilitou analisar níveis de dificuldade do jogo criado.

Na criação desses dois jogos foi relevante a experiência de colaboração, viabilizada pela mediação das pesquisadoras, a articulação com a professora da SRM e a escolha de estratégias adequadas, como o uso de um único *tablet* e de materiais variados.

Neste sentido, a imaginação adquiriu uma função muito importante no comportamento e desenvolvimento das crianças, transformou-se em meio para ampliar a experiência. A imaginação é condição necessária de quase toda a atividade intelectual do homem (VIGOTSKI, 2014, p. 15). A verificação da antecipação na execução do jogo permitiu a concretização do planejamento em atividade intelectual e conduziu o grupo a uma satisfação e sentimento de pertença ao que foi desenvolvido.

Com o objetivo de apresentar jogos diferentes daqueles desenvolvidos pelo grupo, apresentaram-se outros jogos para que experimentassem diversas formas de interação e analisassem como foram construídos. As crianças participaram ativamente, jogaram juntas e reconfiguraram os jogos. Com base em Vygotsky (2014), a experiência requereu das crianças um exercício da imaginação e a abertura à criação artística, científica e técnica. Esse comportamento demonstra a compreensão sobre o aplicativo e a possibilidade de criação de algo diferente, baseando-se no que foi apresentado.

Apesar de o *app Inventame* não permitir complexas implementações de jogos, é possível compreender que o comportamento do jogo dependerá do planejamento e programação dos objetos interativos e dos modos de interação. Isto permite a reflexão quanto ao processo de construção de um jogo, experiência até então desconhecida pelas crianças.

Para todas as crianças envolvidas, independente de apresentarem ou não uma deficiência, quanto mais jogaram e observaram o jogo do outro, refletiram e discutiram sobre a atividade de criação, lidaram com materiais diversificados e ricos, criaram mentalmente cenas e cenários e os analisaram em ação, mais significativa e produtiva foi a atividade de sua imaginação.

Considerações finais

A realização das oficinas com o *app Inventame* viabilizou o desenvolvimento de atividades criativas por estudantes de oito anos de idade do terceiro ano do ensino fundamental. O aplicativo de fácil utilização e rápida curva de aprendizagem, permite abstrair a complexidade da construção de um jogo digital. Dessa maneira, as crianças puderam experimentar suas ideias e sua transposição de desenhos (em papel) para o jogo (digital).

Diferentemente do método tradicional de ensino, a estratégia pedagógica adotada oportunizou o trabalho criativo, independente e colaborativo, de forma que as crianças puderam assumir uma posição ativa na construção de seu próprio conhecimento. São justamente estes resultados que De Paula, Valente e Hildebrand (2016, p. 16) apontam como perspectivas do uso da prática de desenvolvimento de jogos digitais por educandos.

O uso do *Inventame* como uma tecnologia educacional, possibilita que as funções psicológicas superiores sejam trabalhadas constantemente, pois requer do jogador antecipação de ideias, atenção seletiva, análise e síntese, conexão entre o imaginado e o realizado. Desta forma, obtém-se o aprimoramento de habilidades importantes para o desenvolvimento intelectual do ser humano, como planejar, definir, imaginar, tomar decisões e resolver problemas. Para Vygotsky:

En todo el desarrollo social del niño desempeñan un papel decisivo, en los procesos de sustitución, los recursos auxiliares (el lenguaje, las palabras y otros signos), mediante los cuales el niño aprende a estimularse a sí mismo. El papel de los recursos auxiliares, con los que se va enriqueciendo el niño durante su desarrollo, conduce a la segunda tesis fundamental que caracteriza los procesos compensatorios, a la tesis sobre la colectividad como factor de desarrollo de las funciones psíquicas superiores del niño normal y anormal. (VYGOTSKI, 1997, p. 139)

Inventame promove, conforme Ibáñez (2015a) uma série de **qualidades positivas** em crianças, estas qualidades podem ser entendidas como possibilidades pedagógicas. Estas se evidenciaram em nossa pesquisa, conforme destacamos:

1. **Criatividade e imaginação.** A criatividade das crianças é desafiada na maneira como elas devem criar os cenários e definir as regras de seus próprios jogos. No experimento, as crianças criaram e testaram diferentes jogos, experimentaram possibilidades de cenários e mecânicas.
2. **Habilidades manuais e artísticas.** Os cenários para os jogos são fisicamente criados com elementos naturais. As crianças criaram os

cenários por meio de atividades como: pintura em papel, reciclagem, peças de jogos, montagem e colagem. Assim, as habilidades artísticas das crianças foram nutridas.

3. **Habilidades de fotografia.** Uma vez que um cenário foi criado, as crianças tiraram foto de sua criação (para transferi-la para o dispositivo digital). A fim de obter uma melhor representação digital dos seus cenários, as crianças desenvolveram habilidades de fotografia interessantes (iluminação, composição, etc).
4. **Socialização.** A elaboração manual de cenários foi uma tarefa fundamental para o grupo de crianças. Elas colaboraram em vários aspectos para criar a configuração. Por exemplo, elas discutiram a lista de elementos e materiais necessários para o cenário que queriam construir, decidiram a localização de cada elemento no cenário, e puderam dividir (entre si) a lista de tarefas que acharam necessárias para o processo de criação. Além disso, a fim de obter um consenso, as crianças discutiram as regras do jogo para o cenário criado.
5. **Responsabilidade e resolução de conflitos.** Em jogos de vídeo convencionais, o jogo em si controla as regras e decide inequivocamente sobre cada ação. No entanto, usando o Inventame, as crianças estabeleceram as regras de cada jogo e (como nos jogos físicos tradicionais) as próprias crianças garantiram a conformidade das regras. Assim, elas lidaram e resolveram os eventuais conflitos que surgiram.
6. **Adaptação e flexibilidade.** Enquanto as crianças podem definir as regras do jogo com antecedência, elas devem ser flexíveis para evoluir as regras quando desejável. Por exemplo, as crianças percebiam que as regras previamente definidas não se ajustavam bem ao cenário particular com o qual estavam operando. Ou elas perceberam que as regras não atendiam a um caso excepcional quando este apareceu. Nesses casos, as crianças mostraram-se abertas para evoluir e adaptar as regras para a nova situação do jogo, reelaborando e reprogramando as funções dos elementos do aplicativo.

A atividade colaborativa, proporcionada por meio da intervenção e mediação dos pesquisadores, e das crianças entre si, permitiu a participação de todos na construção de projetos de jogos. A inclusão das crianças com deficiência foi favorecida por esta estratégia. Para Vygotski (1997, p. 219) da conduta coletiva nascem as funções intelectuais superiores que a criança assimila durante a interação com as pessoas que a rodeiam.

O processo de inclusão escolar de crianças com deficiência passa pela possibilidade de estas terem acesso aos mesmos bens e recursos que as demais e às mesmas oportunidades de aprendizagem. As oficinas de criação de jogos, neste caso, revelaram que é possível obter essa igualdade de oportunidades, propiciando experiências ricas de significados, empregando recursos de aprendizagem e métodos pedagógicos inclusivos, que possibilitam prazerosas aprendizagens para todos.

Referências bibliográficas

AMIEL, T.; REEVES, T. C. Design-Based Research and Educational Technology: Rethinking Technology and the Research Agenda. **Journal of Educational Technology & Society**, 11, n. 4, 2008. 29-40.

BRASIL. **POLÍTICA NACIONAL DE EDUCAÇÃO ESPECIAL NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA** MEC. Brasília, p. 19. 2008.

DE PAULA, B. H.; VALENTE, J. A.; HILDEBRAND, H. R. Criar para aprender: Discutindo o potencial da criação de jogos digitais como estratégia educacional. **TECNOLOGIA EDUCACIONAL - Ano LIV - 212 Janeiro / Março - 2016 Revista da Associação Brasileira de Tecnologia Educacional**, p. 6-18., Ano LIV - 212, Janeiro/Março 2016. 6-18. Disponível em: <<http://www.abt-br.org.br/images/rte/212.pdf>>. Acesso em: 28 jan. 2017.

FERREIRA, S. **Imaginação e linguagem no desenho da criança**. Campinas, SP: Papyrus, 1998.

FONTES, R. S. **Ensino colaborativo: uma proposta de educação inclusiva**. Araraquara, SP: Junqueira&Marin, 2009.

HERRINGTON, J. et al. Design-based research and doctoral students: Guidelines for preparing a dissertation proposal. **Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications**, Chesapeake, VA, 2007. 4089-4097. Disponível em: <<http://ro.ecu.edu.au/ecuworks/1612/>>.

IBÁÑEZ, J.; CHISIK, Y.; CHEN, . Between the Bottle Cap and the Battery: An Investigation of Interrupted Gameplay. **C&C '15 Proceedings of the 2015 ACM SIGCHI Conference on Creativity and Cognition**, New York, NY, USA, 2015. 189-192. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2757226.2764551>>. Acesso em: 20 set. 2015.

IBÁÑEZ, J. Inventame. **Inventame**, 2015. Disponível em: <<http://inventame.org/>>. Acesso em: 09 fev. 2015a.

IBÁÑEZ, J. Playable Art: Physical Art with a Playable Digital Counterpart. **C&C '15 Proceedings of the 2015 ACM SIGCHI Conference on Creativity and Cognition**., New York, NY, USA, 2015b. 193-196. Disponível em: <<http://dl.acm.org/citation.cfm?id=2764552>>. Acesso em: 20 set. 2015.

OLIVEIRA, M. K. D. **Vygotsky: aprendizado e desenvolvimento - um processo sócio-histórico**. 2. ed. São Paulo: Scipione, 1995. 111 p.

THE DESIGN-BASED RESEARCH COLLECTIVE. Design-based research: an emerging paradigm for educational inquiry. **Educational Researcher**, 32, n. 1, January/February 2003. 5-8. Acesso em: 17 set. 2016.

VYGOTSKI, L. S. **Imaginação e criatividade na infância**. Tradução de João Pedro Fróis. São Paulo: WMF Martins Fontes, 2014. 125 p.

VYGOTSKI, L. S. **Obras Escogidas V: Fundamentos da defectología**. Madrid: Visor Distribuciones, 1997.

VYGOTSKY, L. S. **Pensamento e linguagem**. 4. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

WANG, F.; HAFFANIN, M. J. Design-based research and technology-enhanced learning environments. **Educational technology research and development**, 5, 2005. 1-6.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Tradução de Daniel Gassi. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

[1] app é abreviação de *application* e refere-se a aplicações tipicamente pequenas e desenvolvidas para dispositivos móveis.

[2] Angry birds é uma série de jogos desenvolvida pela Rovio Entertainment. <https://www.angrybirds.com/>