

# Developing StoryCarnival: exploring computer-mediated activities for 3 to 4 year-old children

Luiza Superti Pantoja, Juan Pablo Hourcade, Kyle Diederich,  
Liam Crawford and Victoria Utter

University of Iowa

14 McLean Hall, Iowa City, IA 52242 USA

{luiza-supertipantoja, juanpablo-hourcade, kyle-diederich, liam-crawford}@uiowa.edu,  
victoria.utter@parivedasolutions.com

## ABSTRACT

Many children begin Kindergarten without important skills such as the ability to pay attention, to follow instructions, and to wait for their turn. There is evidence that some of these deficits are associated to poor self-regulation, which relates to the ability of controlling attention and emotion in order to complete an action. Based on the activities promoted by the Tools of the Mind curriculum, we have been iteratively developing StoryCarnival, a web app designed to support make-believe play for three to four year-old children with the goal of improving self-regulation. This short paper briefly discusses our approach and some related work, the design sessions that informed the development of our prototypes, and some lessons learned while collaborating with young children.

## Author Keywords

Preschool children; child-computer interaction; mobile devices; self-regulation; make-believe play.

## ACM Classification Keywords

H.5.m. Information interfaces and presentation (e.g., HCI): Miscellaneous;

## INTRODUÇÃO

Durante o período pré-escolar as crianças desenvolvem habilidades de auto-regulação, que podem ser mais preditivas de sucesso acadêmico do que o nível de inteligência [7]. Na sala de aula, essas habilidades podem se manifestar como a capacidade de prestar atenção mesmo com distrações, de seguir instruções, de esperar a vez, de não interromper os outros e de realizar uma tarefa mesmo que desagradável [1]. No entanto, muitas crianças iniciam o ensino fundamental com alguma carência nessas habilidades [7]. De acordo com professores do ensino fundamental nos Estados Unidos, seguir instruções e

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. Copyrights for components of this work owned by others than the author(s) must be honored. Abstracting with credit is permitted. To copy otherwise, or republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee. Request permissions from [Permissions@acm.org](mailto:Permissions@acm.org).

IHC 2017, October 23–27, 2017, Joinville, Brazil  
© 2017 Copyright is held by the owner/author(s). Publication rights licensed to ACM.  
ACM ISBN 978-1-4503-6377-8/17/10...\$15.00  
<https://doi.org/10.1145/3160504.3160570>

executar trabalhos com independência e sem apoio constante dos educadores são desafios comuns em ambiente escolar [7]. A auto-regulação também impacta o sucesso acadêmico em áreas como aptidões matemáticas, letramento, leitura, e vocabulário [1].

Outra motivação para este projeto é o crescente uso de dispositivos móveis por crianças cada vez mais jovens e a qualidade variável dos aplicativos existentes no mercado para esse público [5]. Dessa forma, o envolvimento da comunidade científica no desenvolvimento de tecnologias educacionais pode contribuir para melhor qualidade dos produtos direcionados à crianças em idade pré-escolar.

Nesse contexto, estamos desenvolvendo *StoryCarnival*, um aplicativo baseado na *web* criado para mediar brincadeiras de faz-de-conta que promovem a auto-regulação em crianças de três a quatro anos. Este artigo apresenta a abordagem utilizada, alguns trabalhos relacionados, as sessões de design realizadas para o desenvolvimento iterativo de protótipos, e algumas das lições aprendidas.

## ABORDAGEM TEÓRICO-METODOLÓGICA

O currículo pré-escolar *Tools of the Mind* (ToM) combina teoria e prática para alfabetizar e ensinar habilidades matemáticas a crianças de três a sete anos, promovendo a melhoria das habilidades de auto-regulação infantis [1, 2]. O ToM baseia-se na perspectiva histórico cultural do desenvolvimento infantil, iniciada pelas ideias de Lev Vygotsky, que inspirou nossa abordagem [2].

Vygotsky observou que a brincadeira de faz-de-conta promove um suporte lúdico na interação entre crianças e adultos para completar tarefas que não conseguiriam realizar sozinhas [2]. Assim, *StoryCarnival* explora a brincadeira de faz-de-conta praticada no ToM, que inclui situações imaginárias, interpretação de personagens com regras implícitas, e uso de objetos simbólicos para promover o pensamento abstrato [1, 2]. Essas atividades envolvem crianças e adultos no planejamento e realização da brincadeira, e postergam a gratificação com práticas de auto-regulação, como controle inibitório e colaboração de tarefas [1, 2].

As ideias de Seymour Papert também inspiraram nossa abordagem, influenciando a escolha do nome *StoryCarnival*. Papert acreditava que as crianças aprendem

melhor através da criação de objetos motivadas por seus interesses [6]. Ele idealizou ambientes de aprendizagem baseados nas escolas de samba do Brasil, onde novatos e especialistas colaboravam na construção de artefatos com o objetivo comum de realizar um desfile de carnaval [6].

Dessa forma, surgiu a abordagem que guia o design de *StoryCarnival*, denominada 3Cs: criar, conectar e comunicar. Essa abordagem visa fomentar o uso equilibrado de tecnologia por crianças além de proporcionar práticas educativas apropriadas que promovam criatividade, conexões com o ambiente e comunicação entre pares.

#### **Design Participativo com crianças menores de 5 anos**

Os métodos e técnicas do Design Participativo (DP) contribuem para atender as necessidades, os interesses e as expectativas das crianças no uso de tecnologia [3]. Contudo, na atual literatura existem poucos exemplos de técnicas de DP com crianças em idade pré-escolar [4, 8].

Guha *et al.* desenvolveram uma técnica chamada *Mixing Ideas*, que promove a interação entre uma criança de quatro a seis anos e um pesquisador. A criança desenha sua ideia, e depois o pesquisador anota os comentários dela sobre seu desenho. Então conceitos produzidos por cada criança geram uma única ideia para o projeto de design [4]. Apesar da relevância de *Mixing Ideas*, crianças mais jovens levam tempo para se sentirem confortáveis interagindo com os pesquisadores, mesmo que a interação ocorra em um ambiente familiar.

Outro exemplo realizado com crianças de três a cinco anos, apresenta o desenvolvimento de um caminho interativo [8]. Seitinger *et al.*, investigaram um parque infantil escolar por meio de observações, desenhos em grupos de três crianças, e entrevistas posteriores sobre os desenhos [8]. O grupo desenvolveu um protótipo que promove atividades físicas com sensores e outros tipos de hardware [8]. Apesar do trabalho oferecer contribuições sobre interações lúdicas no ambiente escolar, o projeto não utiliza aplicativos ou dispositivos móveis e os métodos de design são pouco detalhados no artigo resumido.

#### **OBJETIVOS DA PESQUISA**

Os objetivos dessa pesquisa incluem três áreas de exploração. Primeiro, investigamos as melhores práticas de colaboração com crianças de três a quatro anos no processo de design de uma tecnologia educativa. Segundo, buscamos proporcionar oportunidades para que as crianças exercitem sua criatividade, se conectem com seu ambiente físico e social, e se comuniquem com seus colegas utilizando tecnologia. Por fim, buscamos promover auto-regulação em crianças mais jovens utilizando *StoryCarnival* como mediador para brincadeiras de faz-de-conta.

*StoryCarnival* abordará interesses infantis por meio de histórias, oferecerá suporte para que grupos de crianças e adultos planejem e pratiquem brincadeiras de faz-de-conta educativas e incentivará colaborações criativas para brincadeiras mais complexas

#### **MÉTODOS DE PESQUISA**

A equipe de pesquisadores interagiu continuamente com os participantes em dezesseis sessões de design ao longo de um ano. Os dados foram coletados por meio de observações, vídeos e discussões em grupo.

#### **Participantes e Ambiente de Pesquisa**

Após a obtenção da aprovação da pesquisa pelo órgão de revisão institucional da universidade, recrutamos cinco crianças com idade entre três e quatro anos, sendo duas meninas e três meninos. Nossas atividades foram realizadas em uma pré-escola localizada em Iowa City, com a presença de um professor da escola.

#### **Sessões de Imersão Tecnológica**

Iniciamos nossas atividades de pesquisa promovendo sessões de Imersão Tecnológica (IT), inspiradas no trabalho de Druin [3]. As sessões foram realizadas na própria escola pois *StoryCarnival* foi idealizado para o uso em ambientes escolares. Durante essas sessões foram fornecidos aplicativos selecionados a partir de diferentes critérios como adequação à idade dos participantes, adaptação ao uso em diferentes dispositivos móveis por meio da Internet, e utilização de discurso direto com personagens animados. Além disso, os aplicativos foram selecionados a partir de fontes com experiência no desenvolvimento de tecnologia educacional infantil (por exemplo, *PBSKids*).

Nas sessões de IT, observamos as crianças interagindo com aplicativos em diferentes modelos de dispositivos móveis (por exemplo, *iPad* e *Windows Surface*). As interações ocorreram individualmente e também em par, dois participantes utilizando o mesmo dispositivo. As sessões de IT contribuíram para melhor compreender as interações entre as crianças, os adultos e a tecnologia para superar eventuais desafios no design de um aplicativo.

#### **Sessões de Design da Experiência**

Após cinco sessões de IT, foram conduzidas sessões de Design da Experiência (DE) com foco na mediação da brincadeira de faz-de-conta. As sessões tiveram início com a implementação da brincadeira descrita no ToM, e a tecnologia foi incorporada iterativamente para apoiar a experiência. Uma típica sessão de DE se inicia com o planejamento da brincadeira, compreendendo a escolha do tema, o uso de objetos genéricos com significados simbólicos (ver Figura 1) e a escolha dos personagens que cada criança interpretará. Após o planejamento, as crianças iniciam a brincadeira de faz-de-conta com suporte e participação dos pesquisadores.



**Figura 1. Objetos genéricos utilizados nas sessões de DE.**

Nas primeiras sessões as crianças escolheram entre três temas (fazenda, supermercado e zoológico) apresentados em papel, que eventualmente foram substituídos pelo aplicativo. Durante o planejamento da brincadeira, os objetos foram utilizados para facilitar sessões de *brainstorming* e gerar ideias de significados simbólicos de acordo com cada tema. Foram utilizados objetos feitos de materiais leves e chapéus (ver Figura 1) para estimular a expressão criativa, o pensamento abstrato, a interação e a comunicação. Além disso, os pesquisadores auxiliaram as crianças a escolher diferentes personagens para serem interpretados. As crianças participaram ativamente e moldaram a experiência de diversas maneiras. Elas escolheram temas, decidiram representações para os objetos, escolheram personagens e opinaram sobre o que precisava mudar na brincadeira. Por exemplo, após alguns objetos quebrarem, uma criança sugeriu que novos objetos fossem adquiridos e assim foi feito.

As sessões de DE informaram o desenvolvimento de protótipos e também nossa visão de uso para o aplicativo. Primeiro, observamos a falta de um entendimento comum sobre os temas e os papéis a serem interpretados. Assim, foram incorporadas histórias que introduzissem diferentes temas e personagens. Percebemos também a necessidade de um suporte visual no planejamento da brincadeira. Além disso, incorporamos um componente tecnológico que auxilia na negociação e escolha de papéis e ressalta as características de cada personagem. Por fim, notamos que era preciso auxiliar e engajar as crianças de diferentes maneiras durante a brincadeira. Portanto, é necessário oferecer suporte para os adultos sobre as melhores práticas de mediação utilizando o aplicativo.

### DESENVOLVIMENTO ITERATIVO DE PROTÓTIPOS

O primeiro protótipo desenvolvido foi um aplicativo de histórias infantis que ilustra situações onde personagens deveriam exercitar sua auto-regulação com ajuda de um super-herói. Durante a história aparecem perguntas para a criança escolher a resposta adequada entre três opções. O protótipo inicial se desenvolveu conforme o avanço das sessões de DE e o foco da tecnologia passou a ser a mediação da brincadeira de faz-de-conta. Assim, foram desenvolvidas novas versões que exploram diferentes temas e personagens (ver Figuras 2 e 4).



**Figura 2 - Protótipo do tema "fazenda".**

*StoryCarnival* é uma aplicação *web* que utiliza a biblioteca *Create.js* e possui funcionalidade de acesso em diferentes plataformas. A tecnologia foi testada com sucesso em Windows, Mac OS, Android e iOS. O atual protótipo possui

dois componentes distintos, um narrativo e outro de planejamento. O componente narrativo oferece um entendimento comum sobre temas e interações entre personagens para criar um ambiente colaborativo para a brincadeira (ver Figura 3). Além disso, os personagens possuem igual importância na narrativa e colaboram entre si para alcançar objetivos em comum.



**Figura 3 - Componente narrativo do atual protótipo.**

O segundo componente auxilia as crianças no planejamento da brincadeira, por meio da seleção de tema e personagens que serão interpretados (ver Figura 4). Após selecionar um personagem, a criança é direcionada para outra tela onde o personagem escolhido ganha destaque e a criança confirma ou troca sua escolha. Dessa forma, as demandas cognitivas de memória são reduzidas e a tecnologia facilita a comunicação entre as crianças.



**Figura 4 - Componente de planejamento do *StoryCarnival*.**

### DISCUSSÃO DAS LIÇÕES APRENDIDAS

É necessário envolver crianças mais novas no processo de design com metodologias adequadas à idade e ao tipo de tecnologia a ser desenvolvida. Até o momento aprendemos algumas lições sobre as diferentes áreas de exploração do projeto, que podem contribuir para o design de tecnologias para crianças de três a quatro anos.

#### *Métodos de Design com crianças em idade pré-escolar*

É importante estabelecer uma rotina de longo prazo onde as crianças sintam-se confortáveis com os pesquisadores. Além disso, crianças mais novas podem apresentar dificuldade de comunicação verbal, portanto é necessário observar seus comportamentos atentamente principalmente no início. Em nossa experiência, a prática da sessão de DE na mesma sala onde as crianças normalmente realizam suas atividades escolares gerou inquietação e distração em algumas crianças. Portanto, o espaço físico pode impactar o comportamento das crianças.

É preciso atentar-se também para o tipo de incentivo verbal utilizado nas interações com os participantes. Por exemplo, em uma sessão de *brainstorming*, o facilitador ofereceu exemplos de símbolos utilizando um objeto por vez para promover a geração de ideias, além de reafirmar ideias apresentadas por cada criança o que contribuiu para que

elas se sentissem ouvidas. Por fim, observamos que é importante incentivar as crianças a revezar entre elas durante atividades em grupo para promover a colaboração.

#### Observações para Design de Interação

As sessões de IT geraram alguns requisitos de design por meio de observações, conforme ilustrado na Tabela 2.

Observações	Requisitos de Design
Participantes tem dificuldade para rolar a página	Apresentar toda a informação em uma página
Participantes podem não saber onde clicar	Enfatizar bem todas as opções de clique
Dificuldade para clicar em botões	Aumentar a área de clique em volta do botão
Participantes não conseguem ler	Incluir narração verbal
Participantes podem selecionar resposta incorreta	Oferecer <i>feedback</i> e a possibilidade de uma nova tentativa
Participantes podem selecionar a resposta correta	Oferecer <i>feedback</i> instantâneo confirmando seu sucesso
Participantes podem não notar informações nos cantos da tela	Organizar informações importantes no centro da tela
Participantes podem apoiar-se os cantos dos dispositivos móveis	Não colocar elementos interativos nos cantos da tela

**Tabela 1. Observações realizadas durante sessão de IT.**

#### Facilitando a brincadeira de faz-de-conta

Durante as sessões de DE, pesquisadores da equipe participaram ativamente da brincadeira incorporando personagens e atuando junto com os participantes. Isso contribuiu para que as crianças se sentissem a vontade e mais dispostas a interpretar diferentes papéis. Inicialmente as crianças escolhiam os mesmos papéis que seus colegas e ficavam frustradas quando não compreendiam as atribuições de seus personagens.

Além disso, notamos que na maioria das histórias infantis sempre há um ou dois protagonistas de maior destaque. No entanto, personagens com igual importância na narrativa contribuem para promover maior interação entre as crianças. Assim, desenvolvemos nossa própria narrativa para enfatizar igualmente o papel de todos na brincadeira.

Observamos também que objetos de material macio (como Espuma Vinílica Acetinada - EVA) são mais adequados, já que objetos de isopor podem quebrar facilmente. Por fim, ressaltamos a importância de um planejamento adequado do espaço físico para facilitar as interações entre as crianças e contribuir para que elas exercitem sua criatividade.

## PRÓXIMOS PASSOS

Os próximos passos desse projeto envolvem uma análise detalhada dos dados obtidos nas sessões de DE para mapear ações específicas que forneceram informações de design. Assim, pretendemos contribuir com novas técnicas de co-design para essa faixa etária e aprimorar futuras sessões com novos participantes. Além disso, continuaremos aprimorando o aplicativo *StoryCarnival* para promover a auto-regulação de crianças de três a quatro anos.

## AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da CAPES, Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil.

## REFERÊNCIAS

1. Clancy Blair and C. Cybele Raver. 2014. Closing the Achievement Gap through Modification of Neurocognitive and Neuroendocrine Function: Results from a Cluster Randomized Controlled Trial of an Innovative Approach to the Education of Children in Kindergarten. *PLoS ONE* 9, 11: e112393.
2. Bodrova, E., & Deborah J. Leong. 2007. *Tools of the mind*.
3. Allison Druin. 1999. Cooperative inquiry: developing new technologies for children with children. *Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in Computing Systems*, ACM, 592–599.
4. Mona Leigh Guha, Allison Druin, and Jerry Alan Fails. 2010. Investigating the impact of design processes on children. *Proceedings of the 9th International Conference on Interaction Design and Children*, ACM, 198–201.
5. Juan Pablo Hourcade, Sarah L. Mascher, David Wu, and Luiza Pantoja. 2015. Look, My Baby Is Using an iPad! An Analysis of YouTube Videos of Infants and Toddlers Using Tablets. ACM Press, 1915–1924.
6. Seymour Papert. 1980. *Mindstorms: children, computers, and powerful ideas*. Basic Books, New York.
7. Sara E. Rimm-Kaufman, Tim W. Curby, Kevin J. Grimm, Lori Nathanson, and Laura L. Brock. 2009. The contribution of children's self-regulation and classroom quality to children's adaptive behaviors in the kindergarten classroom. *Developmental Psychology* 45, 4: 958–972.
8. Susanne Seitter, Elisabeth Sylvan, Oren Zuckerman, Marko Popovic, and Orit Zuckerman. 2006. A new playground experience: going digital? *CHI'06 extended abstracts on Human factors in computing systems*, ACM, 303–308.