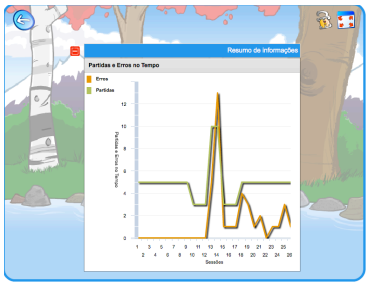
Desenvolvimento e avaliação de um jogo de computador para ensino de vocabulário para crianças com autismo

Rafael Moreira Cunha

Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Informática
Brasil – Rio de Janeiro - Rua Marquês de São Vicente, 225 – CEP 22451-900



Resumo

O autismo é um transtorno global do desenvolvimento infantil que afeta a capacidade de comunicação do indivíduo, de estabelecer relacionamentos e de responder apropriadamente ao ambiente. A ciência da computação e IHC podem auxiliar na construção de ferramentas com alta qualidade de uso capazes de ajudar no desenvolvimento de crianças com autismo.

Este trabalho tem por objetivo analisar o impacto de um programa de computador desenvolvido exclusivamente para ajudar crianças com autismo na aquisição de vocabulário.

Os resultados obtidos até o momento, demonstram que as crianças foram capazes de aprender novas palavras, retendo e generalizando o conhecimento.

Palavras-chave: autismo, educação, IHC, jogos de computador

Contato dos autores:
`rafaelmcunha@gmail.com`

1. Introdução

O autismo foi inicialmente identificado por [Kanner 1943]. Ele descreveu um grupo de crianças gravemente lesadas que tinham certas características comuns. A mais notada era a incapacidade de se relacionar com pessoas. Desde então, o autismo tem sido matéria de pesquisa de diferentes áreas em universidades.

De acordo com a 10° Classificação Internacional de Doenças [CID-10] de 1991, o autismo é considerado como um Transtorno Invasivo do Desenvolvimento, onde estaria presente um padrão de desenvolvimento anormal e/ou comprometimento, manifestos antes dos três anos de idade. O funcionamento anormal das habilidades da criança estaria relacionado a três áreas: interação social, comunicação e imaginação. Essa tríade representa uma visão mais abrangente do espectro autista e forma a base para os critérios diagnósticos atuais, como descrito na 4ª edição do Manual Diagnóstico e Estatístico de Desordens Mentais [DSM-IV]. Os critérios diagnósticos expressos no DSM-IV para Transtorno Autista são coerentes com os critérios contidos no CID-10 para Autismo Infantil, ambos listados sob o título genérico de Transtorno Invasivo do Desenvolvimento. Os critérios do DSM-IV e da CID-10 podem ser resumidos como perda qualitativa de comunicação social e padrões de comportamento e interesse restritos e repetitivos. Estas características devem ser evidentes até os três anos de idade, embora o diagnóstico seja feito, normalmente, mais tarde. A figura 1 ilustra a tríade autística.

Figura 1: Tríade Autística

De acordo com a 4ª edição do Manual Diagnóstico e Estatístico de Desordens Mentais Revisado [DSM-IV-TR] este transtorno de desenvolvimento afeta 1:100 crianças, tendo incidência maior no sexo masculino (3:1/4:1). No Brasil estudos epidemiológicos sobre o transtorno ainda não foram realizados, mas com base em estudos estatísticos realizados em outros países [Fombonne 2010], estima-se que no Brasil existam 500 mil pessoas abaixo dos vinte anos com o transtorno.

Desse total, aproximadamente 115 mil são crianças de 0 a 4 anos.
Apesar de incurável, é possível amenizar o atraso do desenvolvimento provocado pelo transtorno. Isso é possível, através da detecção precoce do transtorno aliado a um tratamento especializado [Schopler et al. 1995]. O ideal é que o tratamento se inicie preferencialmente antes mesmo dos três anos de idade [Robins et al. 2001; Wetherby et al. 2004].

O tratamento deve ser realizado por uma equipe multidisciplinar, constituída de profissionais de diferentes áreas da saúde. Além disso, outras abordagens costumam ser usadas no tratamento, como: hipoterapia, a musicoterapia, a terapia da fala, a natação, o contato com animais e, recentemente, intervenções usando o computador [Herskowitz 2009].

Os computadores são considerados ferramentas promissoras para auxiliar o desenvolvimento de pessoas com autismo. Algumas das primeiras pesquisas que mostraram resultados positivos no uso do computador para tratar pessoas com autismo datam de 1973 [Colby 1973]. Atualmente existem diversos trabalhos que exploram o uso do computador como suporte para o desenvolvimento de pessoas com autismo. Existem trabalhos na área da realidade virtual [Kerr 2002; Parsons et al. 2002; Charitos et al. 2000], robótica [Dautenhahn 1999], reconhecimento facial [Baron-Cohen et al. 2006], jogos cooperativos [Piper et al. 2006] e vários outros que usam a tecnologia para esse fim.

Um dos principais fatores que motivam o uso de computadores no tratamento dessas pessoas é que por meio deles é possível criar ambientes controlados, interessantes e sem distrações. Essas são consideradas características importantes para o sucesso no tratamento de pessoas com autismo [Putnam et al. 2008; Dautenhahn 2000].

O objetivo desse trabalho é de desenvolver e avaliar um jogo de computador criado especificamente para ensinar vocabulário para crianças com autismo.

2. Trabalhos Relacionados

Pesquisadores de áreas multidisciplinares vêm realizando experimentos para avaliar o uso do computador como ferramenta para auxiliar o desenvolvimento de pessoas com autismo. [Moore et al. 2000] investigaram o efeito do uso de um programa de computador para ensinar vocabulário para crianças com autismo. Os resultados obtidos mostram que as crianças aprenderam mais usando o computador do que com um professor. [Bernard-Opitz et al. 2001] estudaram o uso de um programa para treinamento do comportamento social em crianças com autismo. As crianças tinham que encontrar uma solução para diferentes cenários que envolvem personagens problemáticos e conflitos sociais. Os resultados confirmam que crianças com autismo podem aprender a resolver problemas sociais modelados no computador. [Piper et al. 2006] demonstraram um jogo de computador que incentiva a socialização de adolescentes com a síndrome de Asperger. [Piconi et al. 2003] apresentaram um trabalho que visa introduzir a informática a alunos autistas. Através de um programa para edição de histórias em quadrinhos tentam estimular o processo de comunicação desses alunos. [Charitos et al. 2000] discutiram o uso de realidade virtual para a melhoria do comportamento de autistas nas tarefas diárias. Mais recentemente, [Hirano et al. 2010] e [Hayes et al. 2010], mostraram resultados promissores na implantação em salas de aula de um sistema interativo e colaborativo para uso na educação infantil de crianças com autismo.

É consenso entre os trabalhos publicados que a tecnologia vem se destacando como um instrumento potencialmente viável para as aplicações que possam auxiliar no desenvolvimento de pessoas com autismo. Nesse sentido, é possível ainda explorar a tecnologia como ferramenta para o aprendizado e, em especial, como suporte ao desenvolvimento de crianças autistas.

3. Método

Participantes

Os critérios de seleção dos participantes incluíram diagnostico prévio de autismo e disponibilidade da família e de um profissional capacitado para mediar a pesquisa. Até o momento, participam desta pesquisa três crianças com idades variando entre cinco a nove anos. O vocabulário conhecido pelas crianças foi verificado usando testes nos domínios receptivos e/ou expressivos para identificação de 105 figuras.

Questões éticas

Os procedimentos foram aplicados com cuidado, visando maximizar a aprendizagem dos alunos e evitar que fosse submetidos a situações de desconforto.

Procedimento

O estudo realizado foi composto por quatro fases: pré-avaliação, pré-treino, treinamento e pós-avaliação.

Pré-avaliação

Esta fase consistiu na identificação das palavras não conhecidas pela criança. Foram utilizadas 105 figuras recortadas no mesmo tamanho em formatos de pequenos cartões.

As palavras representadas pelas figuras correspondiam a substantivos de diferentes categorias: frutas, meios de transporte, animais, insetos, mobiliário, eletrônicos, cozinha, música, ferramentas, construções, alimentos, roupas, higiene e escolar.

As figuras eram exibidas em pares e a criança era convidada a indicar uma das figuras receptivamente através de solicitações como: “Mostre-me a maçã”. O critério para considerar a palavra como conhecida era o acerto de no mínimo três vezes consecutivas da mesma palavra pareando com figuras diferentes. Três erros consecutivos indicaram o contrário. Por tratar-se de uma avaliação, não havia consequências programadas para acerto e erro e nenhum procedimento de ajuda ou correção foi utilizado durante essa fase.

Essa fase era considerada terminada quando algo em torno de dez palavras desconhecidas pela criança eram identificadas.

Pré-treino

Antes de iniciar o treinamento, os participantes foram ensinados a utilizar o jogo desenvolvido. Nessa etapa apenas o vocabulário conhecido pelo participante foi utilizado. O critério para término dessa fase foi acertar cinco vezes a palavra alvo.

Treinamento

Nessa fase as crianças treinavam as palavras que eram desconhecidas identificadas na primeira fase da pesquisa. O treinamento incluiu dez sessões. Em geral, as sessões tiveram entre quinze e trinta minutos de duração.

Para ensinar as novas palavras, o jogo utiliza tarefas de emparelhamento com o modelo típico podendo ser arbitrário ou por identidade.

A cada acerto o jogo apresentava um elogio para manter o participante realizando as atividades até o término do treinamento, estas intervenções eram contingentes a acertos. Não havia consequências programadas para situação de erro.

A fase de pós-avaliação era iniciada quando o mediador e o pesquisador percebiam que a criança não hesitava mais em marcar a palavra que estava sendo treinada. A pós-avaliação de uma palavra acontecia sempre na sessão seguinte em que isso era percebido.

Pós-avaliação

Nessa fase, foi verificado se houve retenção das palavras ensinadas, ou seja, até que ponto essas palavras foram lembradas ao longo do tempo.
[Biemiller e Boote 2006] testaram a retenção após dois períodos de não exposição ao tratamento, 2 semanas e 6 semanas. Nesta pesquisa, o período de retenção foi de até 4 semanas.

Para isso, foram utilizadas as mesmas figuras e procedimentos da fase de pré-avaliação. Testes de generalização também ocorreram nessa fase. Seguindo o mesmo procedimento da fase de pré-testes, mas utilizando fotos e objetos físicos. Também, foram realizados testes de generalização de forma expressiva. É sabido que a generalização emergida de treino receptivo não é garantida em crianças com deficiência [Wynn et al. 2003]. Durante o treinamento o jogo requeria dos participantes, apenas respostas receptivas. Para determinar se a generalização ocorria também de forma expressiva, foi feito testes em que uma foto era apresentada para a criança e eram feitas solicitações ou perguntas como: "O que é isso?". A criança deveria dizer o nome do que era apresentado. Objetos também foram usados dessa forma.

4. Resultados

A avaliação realizada determinou o grau em que o jogo desenvolvido contribuiu para a aquisição, retenção e generalização de vocabulário, bem como uma medida subjetiva de resposta de cada criança ao programa. Os dados foram capturados e analisados em dois pontos distintos da investigação: nas sessões de treinamento e nos pós-testes. Os resultados obtidos até agora mostram que as crianças foram capazes de aprender um vocabulário significativo, com retenção de cerca de 94% de novas palavras.

A tabela I fornece o desempenho individual de cada criança. Como pode ser visto na tabela, as crianças conseguiram, também, generalizar o conhecimento adquirido (M = 0,94, DP = 0,10).

As três crianças participantes pareceram gostar de trabalhar com o jogo. Chegavam para as sessões de avaliação solicitando o “esquilo”, personagem principal do jogo. Observamos também que os elogios disparados pelo personagem principal deixavam as crianças felizes.

Tabela I. Quantidade de palavras treinadas, número total de palavras retidas e generalizadas após período de treinamento e o tempo de treinamento para cada criança participante após 10 sessões.

Criança	Treinadas	Retidas	Generalizadas	Tempo Treinamento
A	9	9	9	0:53:30
B	12	12	12	1:08:28
C	11	9	9	1:05:15
Total	32	30	30	3:07:13
Média	10.67	10.00	10.00	1:02:24
DP	1.53	1.73	1.73	0:07:53

5. Discussão

A avaliação do vocabulário é um indicador do desenvolvimento cognitivo da criança. Adquirir palavras não é somente falar, mas compreender a palavra dita e procurá-la na memória. É também utilizar as habilidades metalinguísticas para concluir algo a respeito dos vocábulos ouvidos. Há sempre a necessidade de o indivíduo utilizar sua capacidade cognitiva para compreender e interferir no mundo. Sem um repertório amplo de palavras, fica difícil para a criança criar novas categorias conceituais [Bee 2003].

Sendo assim, este estudo visou analisar o impacto de um programa de computador desenvolvido exclusivamente para ajudar crianças com autismo na aquisição de vocabulário.

O programa de computador criado para a pesquisa, combinou recursos visuais, efeitos sonoros, incentivos e reforçadores. Os resultados parciais demonstraram que as crianças puderam aprender pelo menos um substantivo a cada sessão realizada. Testes de retenção e generalização mostraram ainda, que as crianças foram capazes de se recordar dos substantivos treinados e transpor o conhecimento adquirido para outras situações. Além disso, elas se mostraram motivadas para interagir no computador.

Em conclusão, este estudo demonstra a promessa de tecnologias de informática como um complemento aos tradicionais técnicas comportamentais no ensino de vocabulário para crianças com autismo. Programas de computador cuidadosamente construídos podem ganhar a atenção das crianças com autismo, motivá-las e promover a sua aprendizagem.

Espera-se que este trabalho possa contribuir e estimular outros projetos na área de informática na educação especial, principalmente na educação de crianças e jovens autistas.

Agradecimentos

O autor gostaria de agradecer especialmente aos pais e crianças participantes, bem como a orientação da Profa. Dra. Simone Diniz Junqueira Barbosa, do Departamento de Informática da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio) e o apoio da Profa. Dra. Carolina Lampreia, do Programa de Pós-Graduação em Psicologia Clínica do Departamento de Psicologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro (PUC-Rio). Colaboraram imensamente com essa pesquisa as fonoaudiólogas Luciana de Almeida Moreira Reis e Regina de Souza Pires sem as quais esse estudo não seria possível. Agradeço à Globo.com pela bolsa concedida para a realização desta pesquisa e por incentivar e apoiar meus estudos.

Referências

BARON-COHEN S. AND GOLAN O., 2006. *Systemizing empathy: Teaching adults with asperger syndrome or high-functioning autism to recognize complex emotions using interactive multimedia.* Development and Psychopathology, 18(2):591–617, June 2006.

BEE, H., 2003. *A criança em desenvolvimento* (9a ed.). Porto Alegre: Artmed.

BERNARD-OPITZ V., SRIRAM N. AND NAKHODA-SAPUAN S., 2011. *Enhancing Social Problem Solving in Children with Autism and Normal Children Through Computer-Assisted Instruction.* Journal of Autism and Developmental Disorders, Volume 31, Number 4, pp. 377-384, 2001.

BIEMILLER, A. AND BOOTE, C., 2006. *An Effective Method for Building Meaning Vocabulary in Primary Grades*. Journal of Educational Psychology, 98(1), 44-62.

CHARITOS D., KARADANOS G., SERETI E., TRIANTAFILLOU S., KOUKOVINOUAND S. AND MARTAKOS D., 2000. *Employing Virtual reality for aiding the organisation of autistic children behaviour in everyday tasks*. in. Proc. 3rd Intl Conf. Disability, Virtual Reality and Assoc. Tech., Alghero, Italy, pp. 147-152, 2000.

CID-10, ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE, 1993. *Classificação de Transtornos Mentais e de Comportamento* – CID-10. Porto Alegre: Artes Médicas, 1993.

COLBY., K. M., 1973. *The rationale for computer-based treatment of language difficulties in nonspeaking autistic children.* Journal of Autism and Childhood Schizophrenia. 1973, 3~254-260.

DAUTENHAHN K., 2000. *Design issues on interactive environments for children with autism.* In Proceeding 3rd Intl Conf. Disability, Virtual Reality & Assoc, page 153159, Alghero, Italy, 2000.

DAUTENHAHN K., 1999. *Robots as social actors: Aurora and the case of autism.* In Proc. CT99, The Third International Cognitive Technology Conference, August, San Francisco, pages 359-374, 1999.

DSM-IV, AMERICAN PSYCHIATRIC ASSOCIATION, 1994. *Manual de Diagnóstico e Estatístico de Distúrbios Mentais*, Porto Alegre, Artes Médicas, 1994.

FOMBONNE, 2010. *Encontro Brasileiro para Pesquisa em Autismo, 1.,* 2010, Porto Alegre. The epidemiology of Autism and PDDs. Porto Alegre: Eric Fombonne, 2010.

HAYES, G. R., HIRANO, S. H., MARCU, G., MONIBI, M., NGUYEN, D. H., YEGANYAN, M. T., 2010. *Interactive visual supports for children with autism.* Personal and Ubiquitous Computing, 2010.

HERSKOWITZ, 2009. *Autism and Computers: Maximizing Independence Through Technology.* AuthorHouse, USA, 2009.

SEN H. HIRANO, MICHAEL T. YEGANYAN, GABRIELA MARCU, DAVID H. NGUYEN, LOU ANNE BOYD, GILLIAN R. HAYES, 2010. *vSked: Evaluation of a System to Support Classroom Activities for Children with Autism.* To Appear In CHI 2010 (Atlanta, GA, 2010).

KANNER, L., 1943. *Autistic disturbances of affective contact.* Nerv Child 2:217-250.

KERR, S., J., 2002. *Scaffolding: design issues in single & collaborative virtual environments for social skills learning*. In Proceedings of the Workshop on Virtual Environments 2002. W. Stürzlinger and S. Müller, Eds. ACM International Conference Proceeding Series, vol. 23, pages 81–91. ACM Press, May 2002.

MOORE, M. AND CALVERT, S., 2000. *Brief report: Vocabulary acquisition for children with autism: Teacher or computer instruction.* Journal of Autism and Developmental Disorders, 30(4):359–362, August 2000.

PARSONS, S., MITCHELL, P., 2002. *The potential of virtual reality in social skills training for people with autistic spectrum disorders.* Journal of Intellectual Disability Research, 46(5):430–443, June 2002.

PICONI A. C., TANAKA E. H., 2003. *A construção de histórias em quadrinhos eletrônicas por alunos autistas.* In: XIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação (SBIE 2003), 2003, Rio de Janeiro/RJ, 2003.

PIPER, A.M., O'BRIEN, E., MORRIS, M.R., WINOGRAD, T., 2006. *SIDES: A Cooperative Tabletop Computer Game for Social Skill Development.* In: Proc. CSCW'06, Banff (Canada), pp.1–10. ACM Press, New York (2006).

PUTNAM C., CHONG L., 2008. *Software and technologies designed for people with autism: what do users want?* Proceedings of the 10th international ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility, October 13-15, 2008, Halifax, Nova Scotia, Canada.

ROBINS, D. L., FEIN, D., BARTON, M. L., GREEN, J. A., 2001. *'The Modified Checklist for Autism in Toddlers: An Initial Study Investigating the Early Detection of Autism and Pervasive Developmental Disorders'*, Journal of Autism and Developmental Disorders 31 (2): 131–44, 2001.

SCHOPLER, E., MESIBOV, G. B. AND HEARSEY, K., 1995. *Learning and Cognition in Autism* (New York: Plenum Press, 1995). Part of the series Current Issues in Autism. ISBN: 0306448718.

WETHERBY, A.M., WOODS, J., ALLEN, L., CLEARY, J., DICKINSON, H., LORD, C., 2004. *Early Indicators of Autism Spectrum Disorders in the Second Year of Life*, Journal of Autism and Developmental Disorders 34 (5): 473–93, 2004.

WYNN, J. W. AND SMITH, T., 2003. *Generalization between receptive and expressive language in young children with autism*. Behavioral Interventions, 18, 245-266.