

# 10

# CAPÍTULO

## **AMBIENTE DIGITAL DE APRENDIZAGEM PARA CRIANÇAS AUTISTAS (ADACÁ)**

Vera Lúcia Prudência dos Santos Caminha  
Doutora em Engenharia de Sistemas e Computação  
Professora Adjunta do Instituto de Ciências Exatas  
Coordenadora do Projeto ADACA  
Universidade Federal Fluminense - UFF – Volta Redonda - RJ  
veracaminha@puvr.uff.br

Adriano de Oliveira Caminha  
Doutor em Engenharia de Sistemas e Computação  
Professor Adjunto do Instituto de Ciências Exatas  
Universidade Federal Fluminense - UFF – Volta Redonda - RJ  
adriano@puvr.uff.br

Priscila Pires Alves  
Doutora em Psicologia Social  
Professora Adjunta do Instituto de Ciências Humanas e Sociais  
Universidade Federal Fluminense - UFF – Volta Redonda - RJ  
priscilaalves@vm.uff.br

## 10.1 RESUMO

O ADACA (Ambiente Digital de Aprendizagem para Crianças Autistas), tem como objetivo desenvolver estudos sobre autismo e desenvolver uma ferramenta computacional para apoio à inclusão digital e à inclusão social de crianças com autismo. O Projeto de Pesquisa e Extensão ADACA está em desenvolvimento e teve seu início como um projeto de extensão apoiado pelo CNPq, através de projeto aprovado no final de 2010, que recebeu dos avaliadores do CNPq aprovação total. Este projeto possui ainda apoio do Instituto de Ciências Exatas (ICEEx) e Instituto de Ciências Humanas e Sociais (ICHHS) da Universidade Federal Fluminense – UFF, na disponibilização de infraestrutura que inclui o Laboratório do ADACA (LADACA), os Laboratórios Didáticos de Computação e o Laboratório e Ambiente de Desenvolvimento e Pesquisa em Ciência da Computação (CORPSE). O projeto tem também o apoio financeiro da Pró-Reitoria de Extensão da UFF (PROEX/UFF) e da FAPERJ.

## 10.2 INTRODUÇÃO

O ADACA vem sendo desenvolvido por uma equipe interdisciplinar de professores da Universidade Federal Fluminense, campus Aterrado, em Volta Redonda-RJ. São apresentados, a seguir: o projeto, os objetivos, o sistema e seus módulos, os ambientes do laboratório e a forma de atendimento dedicados às crianças que apresentam o Transtorno do Espectro do Autismo (TEA). Inicialmente, são apresentadas considerações sobre os recursos das TIC (Tecnologias da Informação e Comunicação) e o modo de funcionamento do laboratório em que os trabalhos são desenvolvidos, desde o processo de programação dos módulos do sistema ao acolhimento às crianças e suas famílias. A conclusão demonstra que as tecnologias de informação e comunicação são um potente recurso para favorecer e ampliar as possibilidades de contato com a pessoa com TEA.

- Tecnologias Assistivas e suas Possibilidades no Trabalho com a Pessoa com Autismo

O advento das Tecnologias da Informação e Comunicação vem influenciando cada vez mais as formas de relacionamento entre as pessoas, produzindo novos espaços de valores, representações sociais e culturais, subsidiando, conseqüentemente, novas configurações entre a pessoa e seu mundo. Não há dúvida de que os “complexos teleinfocomputotônicos” produziram uma revolução no *modus vivendi e operandi* humanos em todos os espaços do planeta. A ruptura das barreiras geográficas, a aceleração nos modos de se comunicar, a Internet, as redes sociais etc., compõem, atualmente, os recursos que essa revolução produziu em nossas vidas. É assim que, ao se pensar em ambientes digitais e nas tecnolo-

gias de informação e comunicação que hoje atravessam nossa existência, desde o nascimento, torna-se fundamental refletirmos sobre as potencialidades desses recursos, sobretudo como mediadores que favoreçam a comunicação e expressão das pessoas que apresentam algum tipo de transtorno que reduza sua funcionalidade na relação com o mundo.

De acordo com o Portal Nacional de Tecnologia Assistiva do Ministério da Ciência e Tecnologia do Governo Federal, a Tecnologia Assistiva (TA) é uma área do conhecimento de característica interdisciplinar que engloba recursos, metodologias, estratégias, práticas, produtos e serviços, que se propõem a promover a funcionalidade relacionada à participação de pessoas com deficiência, incapacidade ou mobilidade reduzida, visando sua autonomia e independência, qualidade de vida e inclusão social.

Sendo assim, produzir Tecnologia Assistiva que favoreça a melhoria da interação e comunicação da pessoa com TEA é um dos objetivos precípuos do ADACA. O desenvolvimento de sistemas, jogos e atividades que possam mediar a relação da pessoa com TEA e favorecer a construção de novos caminhos, oportunizando novas descobertas de comunicação e expressão é o desafio que permeia os projetos do grupo de pesquisadores. O laboratório ADACA tem como propósito tornar-se um espaço de referência, seja no desenvolvimento de tecnologias assistivas, seja no trabalho concomitante de acolhimento da pessoa com TEA e sua família, para desenvolver, a partir de um enfoque interdisciplinar, estratégias que favoreçam a qualidade de vida dessas pessoas.

No âmbito do atendimento às famílias, visa-se oferecer um espaço para que temores, dúvidas, ansiedades e expectativas com relação à criança possam ser trabalhados através de atividades de grupos focais, roda de conversa, privilegiando a troca de experiências e oportunizando o desenvolvimento de estratégias de *coping* para melhoria da relação entre a família com a criança. As Tecnologias Assistivas, nesse contexto do ADACA, produzem um conhecimento voltado para a totalidade do ser, considerando, a partir de uma perspectiva dialógica, as experiências idiossincráticas de cada pessoa na construção de sua relação com o mundo. Tal abordagem encontra respaldo na teoria sócio-interacionista de Vygotsky (2009) e na fenomenologia de Merleau Ponty que fundamentam o método de trabalho para aproximação, intervenção e abordagem da criança no espaço do laboratório.

A seguir são apresentados alguns aspectos estudados e desenvolvidos pela equipe do projeto ADACA.

#### - Jogos e Atividades Computacionais do ADACA

Para a implementação do sistema ADACA e para a estruturação do LADACA, fez-se necessário o estudo de diversos modelos de intervenção e instru-

mentos de comunicação alternativa, voltados para crianças com autismo. Os modelos estudados foram: PECS, TEACCH, ABA, SON-RISE e Floor-Time.

O PECS (Picture Exchange Communication System) foi desenvolvido por Lori Frost e por Andrew Bondy no Delaware Autistic Program, na década de 80. Este sistema é baseado em processamento de mapas, ocorrendo a comunicação por troca funcional de figuras (pictogramas), sempre relacionadas com objetos e atividades da realidade da criança. Muitas atividades e jogos do sistema ADACA foram baseadas no PECS. No sistema ADACA, os jogos são destinados ao desenvolvimento da aprendizagem.

O modelo TEACCH (Tratamento e Educação de Crianças com Autismo e Problemas de Comunicação Relacionada) foi desenvolvido pelo Dr. Eric Schopler e seus colaboradores, em 1996. Este modelo tem como foco o ensino de capacidades de comunicação, organização e relacionamento social. O TEACCH foi importante para a organização do LADACA, que conta com ambientes estruturados e cuja rotina é organizada durante a interação com o aluno. A organização do ambiente e da rotina, ajudam a manter as atividades previsíveis, evitando alterações comportamentais que dificultam a aprendizagem das crianças.

O modelo ABA (Análise de Comportamento Aplicado) foi desenvolvido por Lovaas e seus colaboradores, na década de 60. Este modelo visa ao desenvolvimento da criança para que ela adquira independência no meio social. No ABA, as atividades são apresentadas de acordo com a necessidade de cada criança. Apresentam-se, para elas, diversas atividades e, em sua realização, são fornecidas dicas e uma recompensa pela realização correta. No sistema ADACA ocorre exatamente dessa forma, as atividades estão todas disponíveis em uma tela inicial e, no decorrer da execução, o sistema fornece dicas para auxiliar a criança na execução da atividade escolhida. No fim de cada uma aparece uma tela parabenizando a criança com autismo por ter concluído corretamente. A atividade evita transtornos comportamentais e ajuda a minimizar as estereotípias durante a interação.

O Programa Son-Rise foi desenvolvido por The Autism Treatment Center of America, em Massachusetts, nos Estados Unidos. Este programa tem como objetivo a interligação do mundo do autista com o mundo convencional e a sociedade, buscando uma maneira confortável para ocorrer a interação entre o mediador e o autista. A pessoa com autismo é o centro da intervenção e o facilitador deve encontrar uma maneira de entrar na atividade realizada para ser notado e, neste momento, introduzir uma atividade educacional interessante, provocando uma interação entre eles, contribuindo para o seu desenvolvimento. O projeto ADACA tem como base o programa Son-Rise para estabelecer a forma de interação com as crianças autistas. Os jogos computacionais são desenvolvidos de forma que se mostrem interessantes para as crianças autistas, atraindo-as e auxiliando-

-as no desenvolvimento. No momento da interação com os jogos, pode-se realizar a comunicação entre o mediador e a criança.

**Figura 1.** Tela Inicial do ADACA no Ambiente Computacional, Menu de Jogos

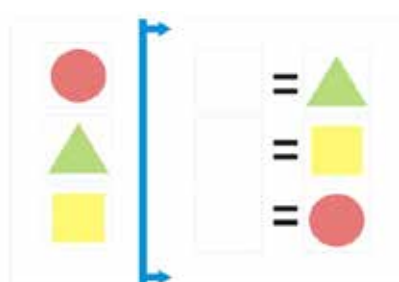


O modelo Floor-Time foi desenvolvido por Greenspan e seus colaboradores, em 1998. Este modelo tem como foco o envolvimento com a criança de forma afetiva e estruturada, o que auxiliará na execução das atividades e permitirá que a criança construa um círculo de interesses juntamente com o facilitador. O Floor-Time realiza as intervenções em três áreas diferentes: a Integração Sensorial, a terapia do jogo e a terapia da fala.

**Figura 2.** Jogo do ADACA



**Figura 3.** Jogo do ADACA

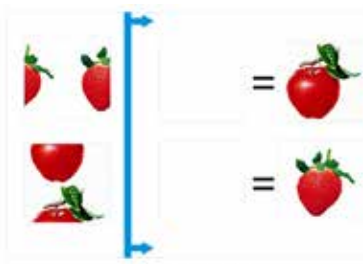


No ADACA, estas intervenções acontecem no ambiente lúdico, com a terapia através de jogos que são realizados no chão em um tapete emborrachado com a participação do facilitador, que deve tentar interagir na atividade de esco-

lha da criança; e no ambiente computacional, onde as crianças realizam atividades voltadas para a aprendizagem de português, matemática e música, auxiliando também na comunicação independente.

Atualmente os jogos possuem funções de aderência no clique do mouse, funções de arrastar e colar (chamadas de *drag and drop*), entre outras. Como exemplo de função de auxílio, quando há uma grande demora na execução de determinada parte de uma atividade computacional, o sistema mostra indicações ou dicas do que se tem que fazer ou onde colocar certas peças selecionadas.

**Figura 4.** Jogo do ADACA



**Figura 5.** Jogo do ADACA



No final de cada jogo, aparece a palavra “Parabéns”, com um efeito animado, juntamente com um som de aplausos. Isto serve de incentivo para que a criança deseje completar outros níveis dos jogos.

#### - Jogos de Labirintos do ADACA

Os jogos baseados em labirintos do ADACA apresentam para a criança com autismo labirintos gerados aleatoriamente, para serem jogados. Todos os labirintos possuem um e apenas um caminho para o final, a saída do labirinto. A dificuldade de resolução pode ser incrementada ou decrementada à medida que o tamanho do labirinto cresce ou decresce. Os labirintos podem ser jogados também em um modo de visibilidade reduzida, que simula um labirinto escuro com um ponto de luz sobre o personagem, como se estivesse utilizando uma pequena lanterna e apenas parte do caminho então aparece para o jogador.

Sobre o desenvolvimento computacional deste tipo de jogo, o primeiro passo para a criação da atividade de labirintos é como construir um labirinto. Não é suficiente apenas construir paredes em posições randômicas, pois não há garantia de que haverá pelo menos um caminho para se concluir o labirinto. Em resposta, foi aplicada a ideia de construir o caminho e depois preencher o espaço em sua volta com paredes aleatórias, mas os labirintos gerados assim poderiam não ser satisfatórios e, possivelmente, haveria lugares inalcançáveis no jogo. Por fim, decidiu-se pelo uso de um algoritmo de divisão do espaço, que construiria

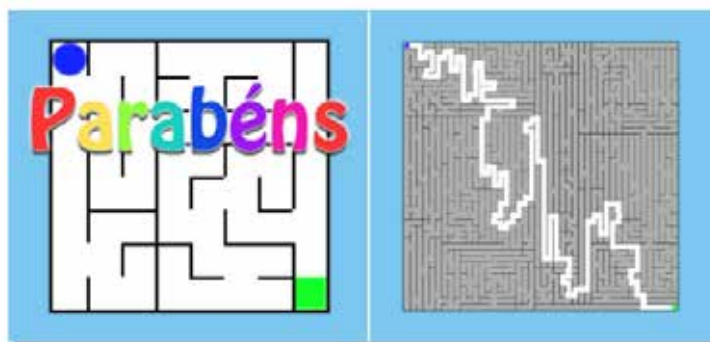
labirintos satisfatórios em um tempo suficientemente razoável. Pela escolha do algoritmo de criação feita, foi necessário também um algoritmo de percurso que solucionasse o labirinto.

- O Algoritmo de Geração do Labirinto

No ADACA, o algoritmo de geração do labirinto é executado sobre um espaço vazio como uma grade  $n \times n$  e consiste em alguns passos simples:

1. Sorteio da orientação da primeira parede;
2. Sorteio da posição da parede;
3. Sorteio da posição da única abertura da parede;
4. Construção da parede, deixando uma abertura no local sorteado;
5. Verificação para determinar se há espaço suficiente para mais paredes dos dois lados da parede criada;
6. Caso exista, repetição do processo a partir do passo 2 para os lados da parede onde possam ser construídas outras paredes.

**Figura 6.** Tela de Recompensa e Tela do Momento em que uma Criança Finaliza uma Sessão de um Labirinto



Dessa forma, como a cada duas áreas é construída uma parede com apenas uma abertura, ao fim da execução do algoritmo é gerado um labirinto perfeito, isto é, que tem apenas um caminho para o fim. Entre dois pontos quaisquer do labirinto há apenas um caminho correto a seguir.

- O Algoritmo de Obtenção do Caminho

1. Se na posição em que está houver alguma direção para prosseguir, executa o algoritmo para a posição seguinte naquela direção;
2. Caso não existam direções para prosseguir, avisa às chamadas anteriores que não há mais caminho por aquela direção;
3. Se a posição atual for a posição final, avisa às chamadas anteriores que esta é a posição final e a insere na lista de posições;

4. Se a resposta de algumas das chamadas feitas for positiva, insere essa posição também na lista de posições.

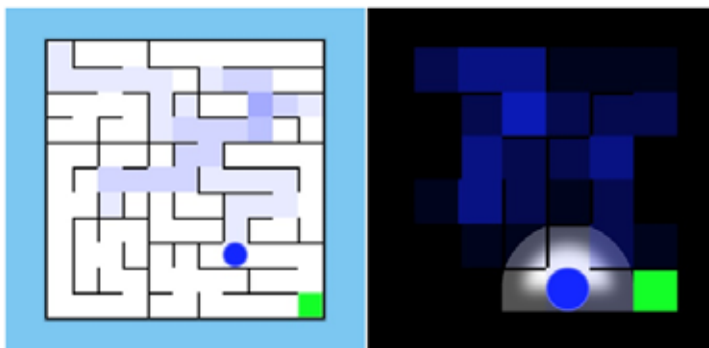
Após a execução do algoritmo, todas as posições pertencentes ao caminho de solução do labirinto foram determinadas.

Para que o jogador não consiga 'atravessar' as paredes, um sistema de colisões simples foi implementado, que consiste apenas em checar, toda vez que o jogador tenta realizar um movimento, se há uma parede na direção do movimento. Se houver, o movimento não é realizado.

Um utilitário desenvolvido foi o de traçado de percurso, que pode acontecer em tempo real ou não. O que ele faz é marcar na tela, com diferentes tonalidades, os locais já visitados pelo jogador. Esta ferramenta é muito útil para mapeamento do labirinto no modo de visibilidade limitada, onde só se pode ver um raio de um bloco para cada direção do personagem.

Por fim, a atividade do labirinto tornou-se uma atividade completa que pode ser experienciada por pessoas com autismo de todos os níveis e idades e também por pessoas que não são autistas. A atividade já está otimizada para execução também em dispositivos móveis como celulares e tablets.

**Figura 7.** Tela com Traçado de Percurso e Tela do Modo de Visibilidade Limitada



#### - Tecnologias Utilizadas no Desenvolvimento

O Sistema ADACA foi construído utilizando Projeto e Análise Orientados a Objetos e implementado com a Plataforma Java (JEE, JSF, Hibernate, JFreeChart e outros), com a aplicação de Padrões de Projeto, com todos os recursos para reutilização de código, preparação para futuros aprimoramentos e adaptações, a fim de prover um alicerce estável para reutilização de código e principalmente para ampliações do sistema.



É essencial prover uma interface direcionada para o aluno autista, com aparência e possibilidade de interação fácil e amigável. Então, o design gráfico das interfaces do ADACA foi concebido em conjunto, de forma multidisciplinar, abrangendo aspectos pedagógicos e inclusivos, com a participação de toda a equipe do projeto, principalmente dos educadores, fonoaudiólogos e especialistas em interfaces gráficas.

O ADACA é executado em servidores e computadores utilizando Linux como sistema operacional. O sistema tem, então, esta característica chave que é a utilização de software livre em todos os aspectos do desenvolvimento e da utilização em aulas.

#### - O LADACA

O Laboratório do ADACA (LADACA), fica localizado em uma sala cedida pelo Instituto de Ciências Exatas (ICEx) e pelo Instituto de Ciências Humanas e Sociais (ICHS) na UFF (campus de Volta Redonda). O laboratório conta com três ambientes: um lúdico, um computacional e um de gerenciamento e geração de relatórios. No ambiente lúdico, encontram-se diversas atividades e jogos dedicados ao auxílio na aprendizagem e desenvolvimento das crianças com autismo. No ambiente computacional, encontram-se quatro máquinas, todas com câmeras para registro dos movimentos no momento da realização das atividades implementadas; todas as máquinas possuem todos os jogos desenvolvidos no projeto, contando com um registro exclusivo para cada criança autista através de senha de início das atividades. No LADACA, os ambientes são preparados com espelhos falsos para observação das alterações comportamentais, de onde mais dados serão colhidos para realizar relatórios pré-estruturados, baseados em todos os estudos realizados pelo grupo, sobre cada atividade realizada pela criança. Existe também o ambiente de gerenciamento, onde um computador servidor gerencia as máquinas de interação, recebendo todas as informações que foram feitas por cada criança para verificação do desenvolvimento de cada uma e geração dos relatórios.

A criança, ao chegar ao LADACA, será acolhida por um estagiário que a acompanhará durante todo o processo de ambientação e aproximação com os recursos computacionais. Sua inserção se dará através da sala lúdica para observação de seu comportamento, suas preferências, características pessoais e modos de interação. Uma vez estabelecido o vínculo e familiarizada com o espaço, a criança será convidada a interagir com o computador através da mediação desse mesmo estagiário que será seu facilitador e responsável pelo *follow up* da interação entre a criança e os jogos digitais. É fundamental que se compreenda que os recursos apresentados visam favorecer a relação da criança com o seu mundo e

que o seu desenvolvimento segue um caminho absolutamente pessoal e único, que deve ser respeitado e compreendido. Visamos, com essa perspectiva, possibilitar o estabelecimento de uma relação funcional da criança com TEA e o seu contexto, de forma que suas habilidades e competências sejam ressaltadas bem como sejam respeitadas suas limitações.

**Figura 8. O LADACA**



**Figura 9. O Ambiente Computacional**



**Figura 10. O Ambiente Lúdico**



#### - O Sistema Gerenciador do ADACA

O Sistema Gerenciador do ADACA foi construído de maneira a ser facilmente adaptável e de fácil acesso, disponibilizando informações com o maior detalhamento e precisões possíveis. No ambiente computacional, as atividades geram dados como início e fim de cada sessão, tempo de cada atividade, caminho percorrido pelo mouse, número de dicas apresentadas enquanto a criança não consegue prosseguir em uma determinada atividade, etc. No ambiente lúdico, todas as sessões são descritas e inseridas na base de dados do sistema gerenciador, de forma a levar em consideração observações e comportamentos, adicionando dados aos gerados através das atividades digitais.

No cadastro de autistas, estão armazenadas as informações pessoais de cada criança para identificação, como também informações complementares como medicamentos tomados, terapias (em desenvolvimento e já concluídas), observações importantes e outras informações para compor os relatórios para análise dos pesquisadores e da fonoaudióloga, auxiliando no mapeamento do desenvolvimento da criança dentro do projeto. No cadastro de responsáveis, estão armazenadas as informações de contato com os responsáveis pela criança.

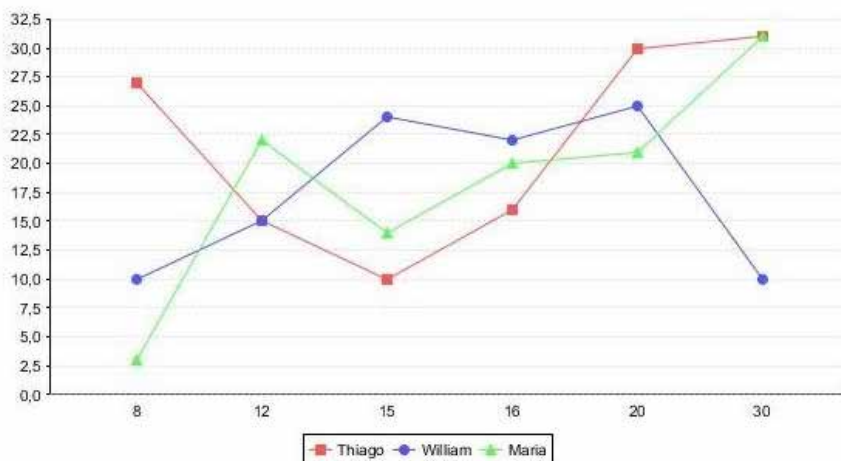
O Sistema Gerenciador do ADACA tem como principal objetivo fornecer ferramentas para geração de relatórios e gráficos estatísticos, para auxiliar no desenvolvimento de pesquisas científicas. Torna-se possível, através dessa ferramenta, visualizar as informações capturadas nas atividades desenvolvidas pelas crianças, como também as informações geradas a partir de observações e anotações feitas pelos mediadores no ambiente lúdico que são, em seguida, cadastradas no Gerenciador, para que seja possível ajudar a identificar uma evolução da criança ou alguma estratégia diferente a ser tomada.

**Figura 11.** Cadastro de Crianças

A imagem mostra uma janela de software intitulada "Cadastrar Autista". O formulário contém os seguintes campos:

Nome:	<input type="text"/>
Sexo:	<input type="text" value="Masculino"/>
Data Nascimento:	<input type="text"/>
Classificação:	<input type="text"/>
Escola:	<input type="text" value="Escola Regular"/>
Mediador:	<input type="text" value="Sim"/>
Medicamentos:	<input type="text"/>
Observação:	<input type="text"/>

Abaixo dos campos, há um botão azul com o texto "Cadastrar".

**Figura 12.** Exemplo de Gráfico Comparativo de Desempenho entre Crianças

É essencial que exista uma análise da aprendizagem das crianças que utilizam as atividades e isso é feito através dos relatórios gerados.

- Aplicações de Métodos Matemáticos para Análise de Resultados no uso do Sistema ADACA

A matemática tem sido uma grande aliada para a avaliação dos resultados proporcionados pelos jogos voltados às crianças autistas e tem como objetivo a aplicação da estatística para facilitar a medição do desenvolvimento de cada indivíduo que utiliza os jogos do projeto ADACA. A aplicação de variáveis estatísticas é essencial no estudo sobre os resultados gerados pelos jogos de computador. Resultados esses que não avaliam apenas a criança, mas também as atividades usadas, podendo fornecer informações sobre quais são mais estimuladoras para cada criança. O uso da distribuição de frequência é feito de forma simples, utilizando variáveis que, convencionalmente, são o conjunto de resultados possíveis de um fenômeno, e se dividem em variável qualitativa e quantitativa. Para o projeto é utilizada a avaliação proporcionada por variáveis quantitativas visto que é necessário que os valores sejam expressos em números, por exemplo, a quantidade de acessos aos jogos digitais no laboratório LADACA e movimentos do mouse durante os jogos.

Essas variáveis fornecem dados importantes, como a quantidade de erros em cada partida, quantas vezes a criança acessou o mesmo tipo de jogo, dentre outros, que serão de grande importância para a avaliação da evolução da criança. É desnecessária a utilização de valores expressos por atributos, já que a cor dos

olhos ou o sexo da criança são dados irrelevantes para a avaliação do desenvolvimento dela, por este motivo não são utilizados métodos qualitativos.

As variáveis podem ser divididas em quantitativas discretas ou contínuas. No Sistema ADACA, é imprescindível a utilização dos dois métodos de avaliação, pois assim como é feita a medição discreta, quando assume valores em pontos da reta real, também é importante a medição utilizando variável contínua. Esta última assume, teoricamente, qualquer valor num certo intervalo específico da reta, como quando se mede o tempo gasto para a conclusão de uma tarefa no computador. A partir desses dados é possível gerar gráficos que explicitam a relação do usuário com os jogos, facilitando, assim, a avaliação individual da criança. Além das análises que fornecem resultados relacionados à evolução de cada autista, os métodos matemáticos também são usados para retomar qual tem sido a funcionalidade de cada jogo específico, mostrando o quanto a criança tem melhorado após cada sessão no LADACA. Através de uma função dos jogos, capaz de mostrar o percurso do mouse feito pelo usuário, é possível calcular o grau de dificuldade que ele encontra para completar a atividade. Esse método faz com que seja perceptível o momento em que o autista poderá avançar de nível e também auxilia na qualidade da criação de novas fases dos jogos, sugerindo níveis, ou seja, a nova fase pode possuir nível baixo, regular ou elevado.

Estas pesquisas vêm sendo feitas com base principalmente no artigo "*Qualitative MetaAnalysis of Computer Games a Learning Tools*" de FENGFENG KE, que trata da análise de diversos resultados gerados a partir de jogos de computador, sendo que alguns desses jogos são voltados a crianças e adolescentes com déficit relacionados à atenção e à aprendizagem. Com base nele, alguns métodos e variáveis são utilizados no projeto ADACA. Alguns desses são:

- Método (quantitativo ou qualitativo);
- Tamanho amostral (número de vezes em que o usuário acessou os jogos);
- Tempo gasto para a realização dos jogos;
- Qual tipo de jogo foi utilizado (labirinto, associação de figuras, etc);
- Resultado do aprendizado.

Sabe-se que as crianças autistas são muito dispersas e apresentam dificuldade de integração em ambientes educacionais. Sendo assim, o estudo de maior relevância para o aprofundamento das conclusões matemáticas no projeto ADACA, que pertence ao artigo de FENGFENG, tem sido o Goldsworthy, Barab & Goldsworthy (2000), trata da avaliação da efetividade dos jogos voltados a usuários com TDHA (transtorno de déficit de atenção). Esses dados são capazes de integrar um relatório completo, mostrando o quanto a criança evolui ou regride a cada utilização dos jogos.

- Aplicativos Android Protótipos para Aplicativos Android do ADACA

O Android é um sistema operacional projetado principalmente em dispositivos móveis. Nos celulares, hoje em dia, tudo gira em torno dos aplicativos, do conteúdo e do ecossistema proporcionado. O objetivo inicial foi a criação de protótipos de aplicativos para que sirvam de base para a criação de novos jogos e adaptação dos jogos ADACA já criados, ampliando o ambiente computacional para o ambiente Android, através de tablets e smartphones.

Para iniciar o trabalho de desenvolvimento de aplicações Android, foi necessário o uso de algumas ferramentas, tais como: Eclipse, JDK, Android SDK e o plugin ADT, que são um conjunto de utilitários que permitem a elaboração de aplicações para este sistema operacional. A ideia inicial foi o desenvolvimento de dois aplicativos, que são aplicativos players, um de música e um de vídeos. Para tanto, foi necessário um estudo aprofundado no desenvolvimento dos códigos no Eclipse.

Os jogos que estão sendo desenvolvidos no ADACA serão utilizados pelas crianças via Android também. Cada criança terá seu cadastro armazenado no gerenciador, antes do início das atividades. Os dados gerados por cada utilização dos jogos, por exemplo, o tempo da sessão, o tempo de cada jogo, os toques e movimentos na tela do dispositivo móvel etc., serão enviados para o servidor ADACA a fim de que possamos elaborar relatórios do uso desses jogos em dispositivos móveis.

## 10.3 CONCLUSÃO

É nesse campo de possibilidades que o ADACA se apresenta com um espaço que fundamentalmente pretende produzir conhecimento, qualificação e assistência de forma simétrica, assegurada pela produção de recursos que possam ser disponibilizados a todos, favorecendo o alcance de todos os que necessitam, dos resultados de um trabalho implicado, comprometido e ético.

## REFERÊNCIAS

- BAUER, C., KING, G., *Java Persistence with Hibernate*, Ed. Manning, 2006.
- BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Lei No. 9394/96 – *Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional*, 1996. Disponível em: <<http://grad.unifesp.br/alunos/cg/ldb/LDB.pdf>>. Acessado em 02 de dezembro 2014.
- BRASIL. Secretaria de Educação Especial. *Deficiência Mental. Programa de capacitação de Recursos Humanos de Ensino Fundamental-Deficiência Mental*. Brasília: SEESP, 1997.
- BUSSAB, W. O.; MORETTIN, P. A., *Estatística Básica*. 7. ed. São Paulo: Saraiva, 2011.
- CAMINHA, V. L. P. S., CAMINHA, A. O., VICENTE, G. L. F., ASSIS, L. M.,

- HUGUENIN, J. Y., ALVES, P. P., FELIX, P. C., PIMENTEL, R. D. P., Ambiente Digital de Aprendizagem para Crianças Autistas (ADACA) In: *II Fórum Internacional de Inclusão: Discutindo Autismo e Deficiência Múltipla*, 2013, Rio de Janeiro. Anais do II Fórum Internacional de Inclusão: Discutindo Autismo e Deficiência Múltipla. v.1. p.156 -167, 2013.
- CORMEN, T.H. et al. *Algoritmos – Teoria e Prática*, Tradução da 2ª Ed. Ed. Campus, 2002.
- GOODRICH, M.T., TAMASSIA, R., *Estruturas de Dados e Algoritmos em Java*, 2a. Ed., Ed. Bookman, 2002.
- KE, Fengfeng, *A Qualitative Meta-Analysis of Computer Games a Learning Tools*, University of New Mexico, USA, 2009.
- MAGALHÃES, M. N.; LIMA, A. C. P. L. *Noções de Probabilidade e Estatística*, 6. ed. São Paulo: Edusp, 2005.
- PASSERINO, L. M.; SANTAROSA, L. C. M. - *EDUKITO: Propiciando a inclusão digital de Pessoas com Necessidades Educacionais Especiais – CINTED-UFRGS*, V.2. No. 1, Março, 2004.
- PASSERINO, L. M.; SANTAROSA, L. C. M. *Interação social no autismo em ambientes digitais de aprendizagem*. *Psicol. Reflex. Crit.* v.20 n.1- Porto Alegre, 2007.
- PONTY, M, *Fenomenologia da percepção*. São Paulo: Martins Fontes, 2010.
- SPIEGEL, M. R., *Probabilidade e Estatística*. 2. ed. São Paulo: Pearson, 2004. (Coleção Schaum).
- STAINBACK, S.; STAINBACK, W. *Inclusão: um guia para educadores*. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.
- VYGOTSKY, L. *A formação social da mente: desenvolvimento dos processos psicológicos superiores*. 6a. Edição. São Paulo: Martins Fontes, 1993.
- VYGOTSKY, L. *Pensamento e linguagem*. São Paulo: Martins Fontes, 2009.

