

# UMA ANÁLISE DA SITUAÇÃO DE PORTADORES DE DIFICULDADES MOTORAS COM O USO DO COMPUTADOR

AN ANALYSIS OF THE SITUATION OF MOTOR COORDINATION DIFFICULTIES CARRIERS WITH THE USE OF THE COMPUTER

TANIA FATIMA CALVI TAIT<sup>1\*</sup>, FERNANDA KARINE PERON<sup>2</sup>, SIMONE PEREIRA VIEIRA<sup>3</sup>, BRUNO EDUARDO MAZETTO DOMINGOS<sup>4</sup>, HUGO SANCHES<sup>5</sup>, SERGIO SILVA<sup>6</sup>, YURI RAFAEL GRAJEFE FEITOSA<sup>7</sup>

1. Doutora em Engenharia de Produção (UFSC), Pós-Doutora em História (UEM), Coordenadora do Núcleo de Inovação Tecnológica da Feitep; 2. Aluna do curso de graduação em Engenharia de Computação - FEITEP; 3. Mestre em Ciência da Computação (UFPR); 4. Mestre em Arquitetura (UEL-UEM) e Professor de Arquitetura – Feitep; 5. Professor de Engenharia de Computação - Feitep e Especialista em Engenharia de Produção; 6. Professor de Engenharia de Computação – Feitep e Especialista em Ciências Biológicas e Gestão Pública; 7. Especialista em Gestão de tecnologia da informação e professor de Engenharia de Computação - Feitep

\* Avenida Paranaíba, 1164, Zona 06, Maringá, Paraná, Brasil. CEP: 87070-130. [prof.tania@feitep.edu.br](mailto:prof.tania@feitep.edu.br)

Recebido em 19/02/2018. Aceito para publicação em 05/03/2018

## RESUMO

O presente artigo apresenta uma análise da situação de alunos portadores de dificuldades motoras em uma instituição de reabilitação e ensino. As visitas à instituição foram realizadas no âmbito do projeto de pesquisa “Aplicação social da Engenharia de Computação, Engenharia Elétrica e Arquiteturas” em desenvolvimento, com a integração das áreas citadas. Os resultados das visitas mostram o cenário do processo de aprendizagem com uso da informática na instituição bem como os problemas e dificuldades inerentes ao processo, os quais contribuem para a elaboração de um dispositivo a ser desenvolvido para colaborar com o uso da informática por parte de alunos portadores de comprometimento motor.

**PALAVRAS-CHAVE:** Tecnologia assistiva, coordenação motora, uso da informática, dispositivos de informática.

## ABSTRACT

This article presents an analysis of the situation of students with motor difficulties in a rehabilitation and teaching institution. The visits to the institution were carried out within the scope of the research project

"Social Application of Computer Engineering, Electrical Engineering and Architectures" under development, with the integration of the mentioned areas. The results of the visits show the scenario of the learning process using the computer in the institution as well as the problems and difficulties inherent in the process, which contribute to the elaboration of a device to be developed to collaborate with the use of the computer science by students carriers of motor coordination.

**KEYWORDS:** Assistive technology, motor coordination, computer use, computer devices

## 1. INTRODUÇÃO

Na atualidade, os computadores estão integrados a vida das pessoas, desde o fornecimento de informações para atividades corporativas até o desenvolvimento de jogos. Dentro desse contexto, surge a tecnologia assistiva como forma de auxiliar portadores de alguma deficiência, possibilitando que estes possam utilizar os recursos computacionais<sup>1,2</sup>. Entretanto, a integração das áreas de saúde, educação e computação, torna-se um desafio para que as pessoas possam realmente desfrutar das facilidades geradas. A presente pesquisa faz parte da área de computação e se insere no contexto de tecnologia assistiva, a partir do uso de equipamentos e sua contribuição para melhorar a vida das pessoas.

Inicialmente, para a pesquisa Aplicação Social da Engenharia de Computação, Engenharia Elétrica e Arquitetura estudou-se os tipos de teclados comercializados e, a partir do estudo foram recomendadas algumas sugestões para o desenvolvimento de um teclado para portadores de dificuldades de coordenação motora<sup>2</sup>. Paralelo ao estudo dos teclados, firmou-se uma parceria com um centro de reabilitação e escola para que fossem realizadas visitas para acompanhamento das aulas de informática e do uso dos recursos computacionais pelos alunos.

A partir das visitas realizadas, observou-se uma série de dificuldades que serão relatadas no presente artigo, tais como o atendimento aos diversos níveis de comprometimento motor.

A análise dos dados coletados nas visitas fornece a base para esboçar e desenvolver um dispositivo para atender pessoas com dificuldades motoras. Para fins de

resguardar a instituição de reabilitação bem como os alunos, a instituição será referenciada no presente artigo como Instituição de Reabilitação.

Assim, o presente artigo se divide nos itens Materiais e métodos, no qual será tratada a metodologia de desenvolvimento da pesquisa; Resultados, no qual serão apresentadas as observações e as dificuldades detectadas nas visitas realizadas, a discussão e as conclusões finais.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

As visitas de observação realizadas fazem parte das atividades da metodologia do projeto de pesquisa “APLICAÇÃO SOCIAL DA ENGENHARIA DE COMPUTAÇÃO, ENGENHARIA ELÉTRICA E ARQUITETURA: INTEGRANDO SABERES NO AUXÍLIO À COORDENAÇÃO MOTORA INFANTIL”<sup>3</sup>, em desenvolvimento na Faculdades FEITEP. Para sua realização, a pesquisa combinou aspectos teóricos relacionados à coordenação motora bem como às visitas de observação realizadas, as quais serão descritas a seguir. A observação teve como base a compreensão das dificuldades dos alunos portadores de necessidades especiais, principalmente com relação a coordenação motora.

### Foco da pesquisa na coordenação motora

Pesquisas na área de desenvolvimento cognitivo e motor com foco na avaliação neurológica e fisioterapêutica têm sido desenvolvidas, como encontrado em Nakamura e Nohamed (2009)<sup>4</sup>. Os autores estudaram o comportamento de alunos com comprometimentos neurológicos e o uso de dispositivos auxiliares de aprendizagem para facilitar a aprendizagem por parte de pessoas com comprometimento neurológico e paralisia cerebral.

Outro tipo de estudo mostra o Transtorno do Desenvolvimento da Coordenação (TDC), que para Nascimento *et al* (2013)<sup>5</sup>, afeta de 5% a 6% das crianças em idade escolar e tende a ocorrer com mais frequência em meninos. Esse transtorno resulta na incapacidade da criança desempenhar atividades diárias e ocorre quando há atraso no desenvolvimento de habilidades motoras ou dificuldades para coordenar os movimentos, podendo ocorrer sozinho ou estar presente na criança que possui distúrbio de aprendizagem, dificuldade de fala/linguagem e/ou transtorno do déficit de atenção.

Na presente pesquisa, o foco são as dificuldades com relação à parte motora, motivo pelo qual foram observados o uso dos dispositivos utilizados nas aulas de informática por parte dos alunos com comprometimento de coordenação motora. Apesar da pesquisa não se ater às questões de comprometimento neurológico e sua influência no processo de aprendizagem, as observações indicaram níveis de comprometimento dos alunos com relação à aspectos neurológicos que impactam no controle motor.

Dentro desse contexto, estuda-se a necessidade de dispositivos específicos para cada tipo de comprometimento, seja neurológico ou motor.

### O uso do computador para portadores de necessidades especiais

O uso do computador para o processo de aprendizagem torna-se uma realidade na medida em que se insere na vida das pessoas, contribuindo tanto as atividades cognitivas como nas atividades de convívio social, como é a utilização de redes de computadores para comunicação. No caso específico de portadores de necessidades especiais, o uso do computador pode auxiliar desde atividades simples como desenho até atividades de edição de texto.

Para Rocha e Couto (2017)<sup>6</sup>, o uso de programa de computador pode impulsionar o desenvolvimento cognitivo, atuando na zona de desenvolvimento proximal da pessoa.

Ressalta-se, assim, a importância do uso do computador como uma ferramenta importante, também, para portadores de necessidades especiais, seja de grau baixo como de grau elevado, com comprometimentos neurológicos mais graves.

### Visitas de observação realizadas

O método adotado para as visitas foi observação, sem interferência, visto que a observação implica em não participação dos pesquisadores<sup>7</sup> para que o ambiente analisado não seja contaminado e não sofra interferência dos pesquisados, o que pode comprometer a naturalidade dos procedimentos executados.

Dessa forma, os pesquisadores acompanharam a evolução das aulas, o atendimento do professor aos alunos e a execução das tarefas pelos alunos, sem interferir nas atividades para não modificar a realidade vivenciada pelo professor e alunos.

Após contatos com a psicóloga e o professor de informática da instituição, determinou-se a realização das seguintes atividades:

1. Observar as atividades realizadas em sala de aula
2. Identificar as dificuldades demonstradas pelos alunos
3. Identificar as formas de utilização dos equipamentos (teclado, mouse, vídeo) pelos alunos
4. Registrar os equipamentos disponibilizados pela Instituição de Reabilitação.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Uso dos equipamentos nas aulas de informática

Realizaram-se 5 visitas de observação com duas turmas distintas de alunos, com aulas ministradas pelo professor de informática da Instituição de Reabilitação. O

total de alunos observados foi oito, destes apenas uma aluna do sexo feminino. Dois alunos são cadeirantes, com comprometimento também dos membros inferiores.

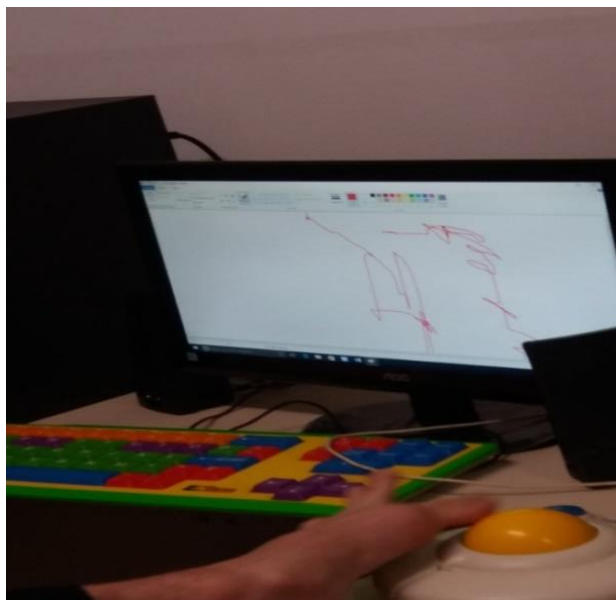
Na primeira visita, a psicóloga mostrou as instalações da Instituição de Reabilitação bem como forneceu uma visão geral do atendimento realizado na Escola de Educação Básica. A escola atende 275 alunos no ensino fundamental e EJA – educação de jovens e adultos, com reabilitação integrada.

Com relação às aulas de informática, respeitam-se as condições motoras e intelectuais de cada aluno. As aulas são ministradas duas vezes por semana, com duração de uma hora cada.

Nas aulas observadas, o professor ministrou atividades para alunos do EJA, na faixa etária acima de 18 anos.

Encontra-se na turma, alunos que digitam com uso do nariz, movimentam o mouse com o pé e outros usam um teclado especial e colorido. As atividades realizadas são acesso à Internet e jogos educativos. Alguns alunos usam editor de texto para escrita de palavras ou frases curtas. Esses são os alunos alfabetizados.

Um mouse grande e diferenciado é utilizado pelos alunos que são portadores de dificuldades motoras mais severas. Esse mouse é utilizado também por um aluno que faz uso dos pés para desenhar no *paint* (conforme Figura 01).



**Figura 1.** Aluno desenha com uso de mouse, com os pés. **Fonte:** Relatório Pesquisa, (2017)<sup>3</sup>

O aluno que utiliza os pés possui comprometimento da coluna e dos membros superiores e inferiores. No entanto, consegue coordenar os pés para realizar atividades de desenhos no *paint*. Para realizar os desenhos, o aluno segura na parte superior da cadeira de rodas e direciona os pés para o mouse.

Observou-se nas visitas às aulas de informática, um aluno que digita com o nariz em um teclado comum. Esse aluno não se adaptou com o apontador para digitação que é colocado na cabeça pois possui problemas no equilíbrio da coluna e sentia dificuldades em coordenar a ponta do dispositivo para digitar. O aluno digita palavras no editor de texto, sempre com o nariz sem nenhum recurso adicional.

### Dificuldades detectadas

Os resultados obtidos a partir das observações realizadas nas cinco visitas podem ser divididos em pontos positivos e dificuldades relacionados ao processo de uso dos recursos de informática por parte de portadores de dificuldades motoras.

O primeiro aspecto positivo é a existência de aulas de informática para os alunos, respeitando-se as particularidades de cada um. Nessa linha, destaca-se o atendimento realizado pelo professor, praticamente de forma individual, como se fosse aula particular para cada aluno. O professor distribui as tarefas divididas em jogos, desenho e escrita com uso do editor de texto.

No entanto, com relação aos alunos observou-se que os mesmos possuem dificuldades de digitação com as mãos, dificuldade de equilíbrio coluna-pescoço e dificuldade de concentração por parte dos alunos, o que impacta na aprendizagem e na sequência das atividades a serem realizadas.

Além dessas dificuldades inerentes aos problemas de coordenação motora detectaram-se as seguintes situações durante as aulas:

- ocorre queda da Internet e não existem jogos *off line*;
- alguns alunos não são alfabetizados;
- enquanto o professor atende um aluno, os demais ficam aguardando, as vezes, sem realizar nenhuma atividade;
- dificuldades motora e intelectual de níveis diferentes na turma de alunos;
- alguns equipamentos estão com defeito;
- a peça para auxiliar alunos com dificuldades de movimentação de pescoço está defasada e danificada.

Essas situações vivenciadas pelos pesquisadores remontam tanto a falta de infraestrutura como das especificidades de comprometimento motor e neurológico por parte dos alunos.

## 4. DISCUSSÃO

A partir das visitas realizadas detecta-se que os problemas identificados são divididos em quatro partes:

1. Infraestrutura tecnológica da escola de reabilitação;
2. Método de atendimento aos alunos;

3. Diferenças de comprometimento de coordenação motora dos alunos;

4. Falta de alfabetização de aluno.

No item 1, percebe-se, nitidamente, a defasagem e a depreciação dos equipamentos utilizados, os quais necessitam de atualização constante.

A entidade de reabilitação recebe apoio da Prefeitura e de entidades da sociedade civil e contribuições voluntárias, mas carece de investimentos em sua infraestrutura, pois além dos equipamentos defasados, a própria instalação elétrica e de redes de computadores apresenta problemas como queda de energia e lentidão na execução dos procedimentos com uso do computador.

Isso acarreta desgaste nas aulas de informática, que são interrompidas por esses problemas e faz com que os alunos não tenham sequência em suas atividades. Alguns alunos possuem dificuldade para compreensão das tarefas a serem realizadas e quando eles obtêm e assimilam a informação, são surpreendidos por uma queda de energia que pode interromper o processo de aprendizagem.

No segundo item, método de atendimento aos alunos, percebe-se que o professor realiza atendimento individual e quando atende um aluno, o outro, se não consegue realizar a atividade fica aguardando. Esse atendimento praticamente individual é produtivo para os alunos, no entanto, o professor necessita de auxílio de outro professor para que o processo do uso de informática seja realmente válido para os alunos.

As diferenças de comprometimento neurológico ou motor dos alunos exige dedicação especial do professor de informática, pois além das complicações inerentes às limitações pela paralisia cerebral, existe a necessidade de equipamentos especiais para cada tipo de comprometimento, o que torna a atividade de ensino complexa visto que o professor deve atender tanto a especificidade de comprometimento motor do aluno como o equipamento adequado para a aprendizagem.

Um quarto elemento que impacta no processo de aprendizagem com o uso da informática é a falta de alfabetização de alguns alunos<sup>8</sup>, cujo comprometimento por paralisia cerebral ocasiona dificuldades de leitura e escrita. Isso implica em uso do equipamento de informática para desenhos e jogos simples, os quais esses alunos conseguem utilizar para atender as solicitações do professor em sala de aula.

Por fim, essas quatro partes indicam a necessidade de combinar aspectos técnicos e sociais no uso do computador para portadores de dificuldades motoras visto que tanto a falta de equipamentos adequados e atualizados como o comprometimento dos alunos impactam no resultado esperado com as aulas de informática. Não adianta ter uma infraestrutura adequada de informática se não for acompanhada de processo pedagógico que considere as especificidades dos alunos.

Essa realidade não se refere apenas ao estudo reali-

zado no instituto de reabilitação pois mesmo estudos relacionados a comprometimento motor e dificuldades de aprendizagem como destacados por Nakamura e Nohamab (2009)<sup>4</sup>, Nascimento *et al* (2013)<sup>5</sup> e Rocha e Couto (2008)<sup>6</sup>, indicam a falta de recursos para viabilizar o processo de aprendizagem tanto em termos de equipamentos como no atendimento as necessidades de acordo com o comprometimento do aluno portador de dificuldades motoras.

## 5. CONCLUSÃO

As visitas realizadas e o acompanhamento das aulas de informática no Instituto de reabilitação tiveram como objetivo compreender a dinâmica das atividades realizadas pelos alunos com dificuldades motoras com uso de equipamentos de informática. Nesse sentido, possibilitou-se compreender a forma como o professor se relaciona com os alunos, a partir dos dispositivos de informática e dos produtos à sua disposição como jogos e editor de textos e de desenhos.

A observação das aulas de informática trouxe a compreensão da realidade com relação às especificidades de comprometimento motor por parte dos alunos, o que leva a equipe do projeto a repensar o dispositivo a ser desenvolvido para uso de portadores de dificuldades motoras, o qual deve contemplar essas especificidades.

Dessa forma, um dispositivo para portadores de coordenação motora que não são alfabetizados, inicialmente, não fará parte do escopo do desenvolvimento do dispositivo desenvolvido por essa pesquisa, que se propõe a auxiliar portadores de comprometimento motor na escrita.

Os próximos passos da pesquisa incluem: o tipo de dispositivo a ser desenvolvido, o projeto e o desenvolvimento do dispositivo, sua validação com alunos da escola de reabilitação e sua apresentação final, após a validação e correções.

A partir de Peron *et al* (2016)<sup>2</sup> confirma-se que a integração de três áreas de conhecimento técnico como engenharia de computação, engenharia elétrica e arquitetura contribui para o desenvolvimento de um dispositivo que combine as melhores técnicas de cada área para gerar conforto aos usuários no uso da informática, no caso, portadores de dificuldades motoras.

## AGRADECIMENTOS

*Agradecemos ao Núcleo de Inovação da FEITEP pelo apoio para realização da pesquisa e ao instituto de reabilitação pela autorização para as visitas de observação das aulas de informática.*

## REFERÊNCIAS

[01] Bersch R. Introdução à tecnologia assistiva. Disponível em: <[http://www.assistiva.com.br/introducao\\_tecnolo](http://www.assistiva.com.br/introducao_tecnolo)

- gia\_assistiva.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2016.
- [02] Peron FK, Vieira SP, Tait TFC. Tecnologia assistiva: um teclado para uso de crianças com dificuldades de coordenação motora. Revista JES, 2016
- [03] Relatório de Pesquisa. Relatório Parcial do Projeto de Pesquisa: “aplicação social da Engenharia de Computação, Engenharia Elétrica e Arquitetura integrando saberes no auxílio à coordenação motora infantil”, FEITEP, Maringá, 2017.
- [04] Nakamura EKK, Nohamab P. Análise do movimento de cabeça em crianças com encefalopatia crônica da infância utilizando recursos da informática. *Fisioter. Mov.*, Curitiba. 2009; 22(1):27-36.  
Disponível:  
<https://periodicos.pucpr.br/index.php/fisio/article/view/19337>  
Acesso: 07/02/2018.
- [05] Nascimento RB, Frighetto AM, Santos JC Dos. O trabalho desenvolvido com a coordenação motora dos alunos na educação infantil. Disponível em: <[revistanativa.com/index.php/revistanativa/article/download/86/pdf](http://revistanativa.com/index.php/revistanativa/article/download/86/pdf)>. Acesso em: 12 out. 2016.
- [06] Rocha ECF, Couto DBS. Inclusão sociodigital de portadores de necessidades especiais . Disponível:  
[http://www.proex.pucminas.br/sociedadeinclusiva/Vseminario/Anais\\_V\\_Seminario/tecnologia/pos/INCLUSAO%20SOCIODIGITAL%20DE%20PORTADORES%20DE%20NECESSIDADES%20ESPECIAIS.pdf](http://www.proex.pucminas.br/sociedadeinclusiva/Vseminario/Anais_V_Seminario/tecnologia/pos/INCLUSAO%20SOCIODIGITAL%20DE%20PORTADORES%20DE%20NECESSIDADES%20ESPECIAIS.pdf)  
Acesso: 08/02/2018
- [07] Yin RK. Pesquisa Estudo de Caso - Desenho e Métodos (2 ed.). Porto Alegre: Bookman. 1994.
- [08] Lima MR De, Araujo RK De S, Silva N. O impacto do uso das tecnologias no aprendizado dos alunos do ensino fundamental I. 2008. Disponível em: <[https://www.ufpe.br/ce/images/Graduacao\\_pedagogia/pdf/2007.2/o%20impacto%20do%20uso%20das%20tecnologias%20no%20aprendizado%20dos%20alunos%20do%20ensino%20fundamental%20i.pdf](https://www.ufpe.br/ce/images/Graduacao_pedagogia/pdf/2007.2/o%20impacto%20do%20uso%20das%20tecnologias%20no%20aprendizado%20dos%20alunos%20do%20ensino%20fundamental%20i.pdf)>. Acesso em: 18 fev 2017.