

GRÁFICOS DISTÂNCIA X TEMPO ATRAVÉS DE MOVIMENTOS DO CORPO: INTERPRETAÇÕES DE UMA CRIANÇA COM INDÍCIOS DE DÉFICIT DE ATENÇÃO

Érika Silos de Castro¹ - INFES/UFF e Universidade Anhanguera de São Paulo

(erikasilos@ig.com.br)

Resumo

Neste artigo apresentamos atividades que exploram representações gráficas (distância x tempo) a partir de movimentos corporais, realizadas com um aluno de sete anos de idade, do 2º ano do Ensino Fundamental, previamente encaminhado pela escola para tratamento médico e psicológico para déficit de atenção. Buscamos, com a perspectiva da Teoria da Cognição Corporificada, caminhos para oferecer atividades matemáticas que respeitassem as particularidades desse aprendiz, proporcionando a ele algumas experiências diferentes daquelas praticadas na escola. Tais atividades foram mediadas por uma calculadora gráfica acoplada a um sensor sônico de movimentos. Com essa proposta, buscamos identificar os discursos e movimentos corporais, as interpretações pessoais do aprendiz e as conjecturas formuladas a partir do seu envolvimento com uma situação concreta proposta. Além de encontrar consonância nos objetivos elencados pelos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática para as séries iniciais, a ação pedagógica gerada por este trabalho propiciou momentos surpreendentes a partir do envolvimento do aluno com as atividades, o que, para nós, enfatizou a relevância e a possibilidade de realizá-las com crianças deste nível de ensino. Os resultados sugerem que outros fatores, como problemas relacionados à disciplina em classe, à adaptação social à sala de aula ou às expectativas da escola em relação ao comportamento ideal do estudante, podem ter sido confundidos e/ou rotulados como um transtorno ou perturbação cognitiva, inerente ao sujeito e passível de diagnóstico médico, como se este pudesse desresponsabilizar a escola em enfrentar as diversidades das crianças em geral, e desta, em particular. Situações como essas nos levaram a refletir sobre a importância da postura da escola ao lidar com as singularidades e diferenças no processo de ensino-aprendizagem.

Palavras-chave: Educação matemática inclusiva. TDAH. Déficit de atenção.

INTRODUÇÃO

Vivemos, hoje, numa sociedade informatizada, dinâmica e regida por tecnologias e rápidas mudanças. O mundo começa a ser compreendido em termos de

¹ Professora da Universidade Federal Fluminense (INFES/UFF), RJ. Doutoranda em Educação Matemática- Universidade Anhanguera de São Paulo, SP.

sistemas dinâmicos e deixa de ser apresentado como um conjunto ordenado de objetos. O conhecimento adquire uma concepção de um mundo plural imerso em interações de redes complexas e que exige urgência no reconhecimento das diversidades sociais e individuais.

Nesse sentido, elaboramos e realizamos atividades com um aprendiz do 2º ano do Ensino Fundamental, com encaminhamento escolar para tratamento médico e psicológico para déficit de atenção. Tais atividades exploraram representações gráficas (distância x tempo) a partir de movimentos corporais do participante, mediadas por uma calculadora gráfica acoplada a um sensor sônico de movimentos.

Figura 1: Calculadora Gráfica com Sensor de Movimento



Fonte: Elaborada pelo autor.

Encontramos nos Parâmetros Curriculares Nacionais (1997) o amparo para o trabalho com calculadoras. O documento acrescenta que estudos e experiências evidenciam o uso de calculadora como um instrumento que pode contribuir para a melhoria do ensino da Matemática, justificando esta visão pelo fato de que ela pode ser usada como um instrumento motivador na realização de tarefas exploratórias e de investigação e, ainda, como um recurso para verificação de resultados, correção de erros, podendo ser um valioso instrumento de auto-avaliação.

Ainda neste contexto, BORBA & PENTEADO (2005) analisam as características de cenários tecnológicos educacionais que incluem o que chamam de atores informatizados e buscam compreender tais características de acordo com o conteúdo estudado num ambiente informatizado, o conhecimento produzido e outras possibilidades educacionais que possam ser exploradas. Concordamos com esses autores que o uso das tecnologias digitais possibilitam novas práticas matemáticas, não

necessariamente melhores ou piores do que aquelas nas quais essa tecnologia não é usada, mas que permitem um fazer diferente.

Os autores também apresentam uma experiência envolvendo representação gráfica de movimentos corporais e sensores, bem como fizemos neste trabalho. Eles relatam uma atividade realizada com alunos do 2º Segmento do Ensino Fundamental, na qual os alunos ao movimentarem o sensor tinham que imaginar e registrar (na lousa) uma representação para esse movimento, antes de verem o gráfico gerado pela calculadora. Após verem o gráfico na tela da calculadora, os alunos discutiam sobre as diferenças entre este e a representação imaginada. Com isso, fizeram várias conjecturas sobre a relação entre o que a calculadora estava medindo e a trajetória do movimento realizado por eles. Esse exercício de coordenação do movimento do corpo com a representação cartesiana na calculadora permitiu que os alunos vissem o gráfico não como o desenho do movimento, mas como a distância a um plano escolhido como alvo (por exemplo, uma parede lisa) no tempo.

Inspirados nesta experiência, elaboramos e realizamos atividades que requerem o pensar de um aluno de sete anos de idade em conjunto com a calculadora gráfica. Com essa experiência, buscamos identificar a partir dos discursos e movimentos do corpo, as interpretações pessoais do aluno e as suas conjecturas formuladas a partir de uma situação concreta.

Vale ressaltar a consonância desta proposta, novamente, com os Parâmetros Curriculares Nacionais (1997), que indicam como objetivos do Ensino Fundamental, entre outros, que os alunos sejam capazes de:

- utilizar as diferentes linguagens — verbal, matemática, gráfica, plástica e corporal — como meio para produzir, expressar e comunicar suas ideias, interpretar e usufruir das produções culturais, em contextos públicos e privados, atendendo a diferentes intenções e situações de comunicação;
- saber utilizar diferentes fontes de informação e recursos tecnológicos para adquirir e construir conhecimentos. (BRASIL, 1997).

REFLEXÕES TEÓRICAS

O Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) pode ser considerado como uma dificuldade comportamental, emocional e social – visão adotada pelo Código das Necessidades Educacionais Específicas (DfES, 2000) e podem ser diferenciados em três subtipos: o TDAH com predomínio de sintomas de desatenção, o TDAH com predomínio de sintomas de hiperatividade/impulsividade e o TDAH combinado (APA, 1995 apud CARMO, RODRIGUES & SOUSA, 2010).

Se partíssemos dessa ideia, o nosso aprendiz se encaixaria na categoria da desatenção, uma vez que dentre seus “sintomas”, encontram-se: dificuldade para se concentrar e sustentar atenção por um longo período, dificuldade para seguir instruções e realizar tarefas, além de distrair-se facilmente com estímulos externos. No entanto, nosso foco não foi voltado para as dificuldades e incapacidades desse aluno, mas sim, para suas possibilidades e capacidades diante das atividades que lhe foram propostas.

Dados advindos da área médica necessitam de contextualização a fim de não se incorrer no equívoco de considerar os transtornos como fenômenos puramente biológicos, uma vez que a história ambiental e de vida de cada indivíduo é, sem dúvida, fator preponderante (MOYSÉS, 2001 apud CARMO, RODRIGUES & SOUSA, 2010).

De acordo com CARMO, RODRIGUES & SOUSA (2010), o desconhecimento dos transtornos e a falta de estratégias adotadas pela escola para lidar e oferecer o encaminhamento correto têm gerado uma série de equívocos de avaliação que, muito comumente, fazem recair sobre o aluno o rótulo de portador de Dificuldade de Aprendizagem (DA).

Para PACHECO (2005), isso revela um processo de produção de estigmatização de crianças, em que o diagnóstico de DA pode estar sendo confundido com problemas relacionados à disciplina do aluno em classe, à sua adaptação social à sala de aula ou às expectativas do professor em relação ao comportamento ideal do estudante.

Isso sugere que diante da insegurança e, talvez, a falta de apoio teórico e instrumental de algumas escolas, o laudo médico e até o uso de medicamentos parecem desresponsabilizar essas instituições das dificuldades com fatores como indisciplina, expectativas comportamentais sobre os alunos, sendo esses confundidos e/ou rotulados como um transtorno ou perturbação cognitiva, inerente ao sujeito e passível de diagnóstico médico. Posturas como essa, acabam se tornando uma válvula de escape para justificar tais dificuldades em lidar com as singularidades e diferenças no processo de ensino-aprendizagem.

Compartilhamos com as autoras KRANZ & HEALY (2012) na defesa de uma perspectiva de que o desenvolvimento não pode ser um processo biológico puramente individual, mas também um fenômeno cultural que pressupõe fatores biogenéticos e neurológicos, por um lado, e o contato social, por outro. Desta forma, o desenvolvimento é mediado pelas interações entre esses fatores.

Kranz e Healy nos apresentam algumas concepções de outros autores que tratam dificuldades específicas de aprendizagem matemática, como uma consequência

apenas do equipamento biogenética do indivíduo, extinguindo efetivamente qualquer influência do contexto histórico-cultural na constituição do indivíduo e na sua aprendizagem. No entanto, elas transitam pela psicologia soviética, como a de Vygotsky, para complementar que ao invés de usarmos um modelo que rotula alunos com deficiência como deficientes em relação aos demais, consideremos como e quando a substituição de uma ferramenta por outra pode capacitar diferentes formas de mediação e, estendem esta visão para as práticas matemáticas, em particular, no caso de alunos com dificuldades na aprendizagem em Matemática. Ressaltam ainda que o trabalho de Vygotsky sugere ser mais útil investigar diferenças nas respostas a diferentes formas de apresentar e trabalhar com idéias matemáticas, ao invés de se concentrar no desenvolvimento de baterias de testes para o diagnóstico de uma doença particular.

Essas reflexões nos alertam de que quando uma diferença é associada apenas ao sistema neurológico, com o carácter de uma perturbação cognitiva ou doença genética, pode ficar implícito que denominados portadores desta doença sejam incapazes de aprender, ou seja, que pouco podemos fazer no sentido das suas aprendizagens matemáticas, uma vez que eles são comprometidos por fatores inerentes ao indivíduo.

No que se refere à produção de conhecimentos, partilhamos da perspectiva de que todos são capazes de “experenciar” e fazer matemática, independentemente das suas limitações, alcançando os objetivos, desde que respeitadas as singularidades e os diferentes caminhos de interação com o mundo. Desta forma, encontramos em BOLITE-FRANT, SILVA & POWELL (2013) o apoio na Teoria da Cognição Corporificada, uma perspectiva que postula a indissociabilidade do corpo e da mente.

Assim como no trabalho desses autores, as atividades expostas neste artigo utilizaram calculadoras gráficas e sensores de movimento como recurso tecnológico. Nesse contexto, concordamos quando os mesmos sugerem que as interações do corpo e cérebro com o ambiente promovem o sentido do que é real, a partir das experiências com o mundo. Desta forma, entendemos que a proposta de tratar gráficos a partir de experiências sensoriais pode contribuir para a construção de sentidos matemáticos por parte dos participantes, pois permite que mente e corpo ajam conjuntamente na busca por caminhos de interação com ambiente, o que pode gerar aprendizado.

Esses trabalhos embasaram a elaboração das atividades numa perspectiva investigativa, buscando compreender a interdependência entre os fatores individuais, sociais e culturais no desenvolvimento de novas práticas e inserindo a tecnologia como

subsídio tanto para o ensino como para a aprendizagem matemática, mais especificamente, quando se tratam de alunos que podem alcançar as suas aprendizagens por caminhos diferentes dos seus pares.

ASPECTOS METODOLÓGICOS

Primeiramente, as atividades criaram uma familiarização do participante com a calculadora e o sensor de movimentos no tempo. Neste momento, as propostas foram apresentadas na forma de pequenos roteiros com passos gradativos que orientaram os movimentos e as observações consideradas necessárias para uma boa familiarização com a calculadora gráfica e o sensor de movimento. Tais atividades permitiram uma discussão com o aprendiz sobre a posição e acionamento do sensor em relação a um plano alvo escolhido (parede lisa) e a compreensão de como os movimentos corporais, de andar para frente, para trás ou ficar parado, são registrados na tela da calculadora.

Em seguida, foi proposta uma situação-problema: “o problema do João” e por fim, buscamos intervenções em que o participante pudesse interagir discursivamente ao refletir sobre as etapas anteriores.

As intervenções ocorreram baseadas no seguinte roteiro:

1. Observe que o sensor mede a sua distância em relação à parede para qual ele está apontado.
 - a) Quando você anda pra frente essa distância aumenta ou diminui?
 - b) E quando você anda para trás?
 - c) E quando você fica parado?
2. Agora observe o gráfico na calculadora.
 - a) Quando você anda para frente, o que acontece com a linha do gráfico?
 - b) E quando você anda para trás?
 - c) E quando você fica parado?
3. Ande pra frente ou pra trás.
 - a) O que acontece com o gráfico quando você anda mais devagar?
 - b) O que acontece com o gráfico quando você anda mais rápido?

Após esta primeira exploração, solicitamos ao participante que tentasse reproduzir gráficos gerados, aleatoriamente, pela calculadora através da coordenação de seus movimentos. Como os movimentos são registrados na tela da calculadora por uma

linha colorida, o participante foi orientado a tentar sobrepor esta linha ao gráfico dado.

Neste momento, foram usadas indagações do tipo:

4. Observe que quando você movimentar o sensor em relação à parede, aparece uma linha colorida na calculadora.

5. Agora, observe o gráfico dado na tela da calculadora. Tente imitar esse gráfico a partir dos seus movimentos.

Quando desejar, pode acionar o sensor e começar.

6. E aí, você acha que ficou parecido? Você acha que começou perto demais, longe demais ou à distância correta da parede?

7. Se preferir, tente novamente. O que você acha que deve fazer para que o gráfico do seu movimento fique mais próximo do gráfico dado?

A segunda etapa apresentou a situação-problema, em que se propôs a construção de um gráfico distância x tempo a partir de uma pequena narrativa. Para esta etapa, utilizamos o que chamamos de “O problema do João”, conforme exposto a seguir:

“O problema do João”

Imagine que João mora na mesma rua da sua escola. Ele sai de casa para aula caminhando lentamente, quando no meio do caminho encontra um amigo. Após conversar um pouco com ele, João se lembra de um livro que deixou em casa e volta rapidamente para buscá-lo. Na volta, como já estava um pouco atrasado, João anda ainda mais rápido e vai direto para a sua escola.

Use a calculadora, para tentar descrever um gráfico que representa a distância de João à sua casa em relação ao tempo.

Para nós, as atividades aqui propostas são possíveis e relevantes para aprendizes dos anos iniciais da Educação Básica, uma vez que corroboram com os objetivos de Matemática para o primeiro ciclo elencados nos PCNs, dentre os quais destacamos:

- Refletir sobre a grandeza numérica, utilizando a calculadora como instrumento para produzir e analisar escritas.
- Estabelecer pontos de referência para situar-se, posicionar-se e deslocar-se no espaço, bem como para identificar relações de posição entre objetos no espaço; interpretar e fornecer instruções, usando terminologia adequada.

- Utilizar instrumentos de medida, usuais ou não, estimar resultados e expressá-los por meio de representações não necessariamente convencionais.
- Identificar o uso de tabelas e gráficos para facilitar a leitura e interpretação de informações e construir formas pessoais de registro para comunicar informações coletadas. (BRASIL, 1997, p.46).

Aplicação das atividades

Pedro² possui sete anos de idade, é aluno do 2º ano e foi selecionado como sujeito por apresentar indícios comportamentais e encaminhamento escolar para tratamento médico e psicológico para déficit de atenção.

A aplicação das atividades ocorreu no mês de novembro de 2013 em um único encontro com duração de 1h e 30 min. Esse encontro foi devidamente registrado por gravações de áudio e vídeo. Durante a aplicação, a professora (responsável pela atividade) segurava a calculadora, enquanto o Pedro segurava o sensor.

Figura 2: Pedro, aluno participante.



Fonte: Elaborada pelo autor.

Buscamos, a partir das suas interações, possíveis conjecturas através da análise dos discursos e dos movimentos corporais expressos por ele. Durante o desenvolvimento, foi possível perceber que o aluno não apresentou muitas dificuldades nas atividades de familiarização, que envolveram posição e acionamento do sensor em relação a um plano alvo escolhido (parede lisa) e a compreensão de como os movimentos corporais, de andar para frente, para trás ou ficar parado, são registrados na tela da calculadora.

A seguir, apresentamos uma análise dos resultados obtidos a partir de uma observação detalhada do vídeo e registros do participante.

² Foi utilizado nome fictício para o participante.

OBSERVAÇÕES DE REGISTROS E ANÁLISE DOS RESULTADOS

O Pedro participou ativamente das atividades e as interações foram mediadas pela professora. Após as explorações de como os movimentos corporais de andar para frente, para trás ou ficar parado, são registrados na tela da calculadora, solicitamos a ele que tentasse reproduzir gráficos gerados, aleatoriamente, através da coordenação de seus movimentos. Nesta etapa, a professora segurava a calculadora, enquanto o Pedro segurava o sensor. A partir desse momento, pudemos analisar algumas atitudes e conjecturas do participante.

Enquanto a professora gerava um novo gráfico na calculadora, Pedro faz algumas indagações, conforme as transcritas a seguir:

Pedro: Não dá pra colocar um reto não? [Parece se referir ao gráfico de uma função constante] ...Aí, é só a gente ficar parado... [Neste momento, Pedro se vira com o sensor para a parede escolhida como alvo e permanece parado].

Professora: Ah! É só ficar parado?

Pedro: É... Você vai colocar o mesmo? [Se refere a um dos gráficos gerados anteriormente].

Professora: Não, vai ser outro.

Pedro: Quero ver... não existe mais fácil do que o outro que você colocou por último agora.

Professora: Não existe nenhum outro mais fácil?

Pedro: Tem, tem o reto. [Novamente se refere à função constante].

Professora: Por quê? Se for o “reto” você tem que fazer o quê?

Pedro: Você só tem que ficar parado.

Em seguida, a professora mostra ao aprendiz o gráfico gerado e ele continua expondo as suas conjecturas:

Professora: Olha esse! [A professora mostra para Pedro um gráfico que inicialmente apresenta um intervalo cuja função é crescente e depois se mantém constante].

Pedro: Fácil!

Professora: Fácil? Por que você acha que é fácil?

Pedro: Porque é só andar um pouquinho para trás e depois tem que ficar parado. Quando chegar aqui, você fala [com gestos, Pedro aponta, na tela da calculadora, para o ponto em que a função deixa de ser crescente e passa a ser constante], que

é só eu ficar parado com isso aqui [se refere ao sensor apontado para a parede alvo].

O trecho transcrito ilustra como o aprendiz conseguiu coordenar os seus movimentos de andar para frente, para trás ou ficar parado para representar os gráficos gerados pela calculadora. As imagens do vídeo, correspondentes a esse trecho, sugerem que o aluno compreendeu que ao ficar parado, o gráfico gerado representa o que para nós, trata-se de uma função constante, assim como o andar para trás corresponde a uma função crescente.

Durante todo o desenvolvimento, o aluno permaneceu envolvido com as atividades propostas, não apresentando nenhuma dificuldade para se concentrar ou sustentar sua atenção, seguiu devidamente as orientações e realizou todas as tarefas propostas, ou seja, nenhum sinal de desatenção foi observado. Assim, suas atitudes não parecem corresponder com a descrição de uma criança com déficit de atenção ou TDAH, como sugerido anteriormente.

Para este aprendiz, acreditamos que as atividades contribuíram para o desenvolvimento do raciocínio lógico e de processos como dedução, intuição, analogia e estimativa. Além de possibilitar a resolução de problemas e validação de estratégias e resultados, utilizando conhecimentos matemáticos e o recurso tecnológico disponível.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estas atividades sugerem que a tarefa de coordenar movimentos corporais com a representação gráfica desses movimentos, nem sempre é trivial. Tais atividades requerem dos participantes, além da coordenação dos movimentos, o entendimento de que os gráficos das distâncias a um plano alvo no tempo não representam, por exemplo, desenhos das suas trajetórias, o que é muito importante para o entendimento (futuro, neste caso) de função.

A ação pedagógica gerada por este trabalho com o aprendiz de sete anos propiciou momentos surpreendentes a partir das suas expressões, interpretações e conjecturas a respeito da correspondência dos seus movimentos e as representações gráficas, o que para nós enfatizou a relevância e a possibilidade de realizar as atividades aqui propostas com crianças deste nível de ensino.

Desta forma, acreditamos que este trabalho possa contribuir e estimular diversas práticas matematicamente inclusivas, sugerindo diferentes caminhos de se pensar e

fazer matemática, que possibilitem explorar as potencialidades de aprendizes com ou sem necessidades educativas especiais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO AMERICANA DE PSIQUIATRIA (APA). **Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais**. C. Dornelles, Trad. 4 ed.. Porto Alegre: ArtMed, 1995.

BOLITE-FRANT, J., SILVA, W. Q., POWELL, A. B. **Explorando tarefas com tecnologias digitais para o ensino de fenômenos periódicos: quando o movimento fictício se torna factível**. Disponível em <periodicos.estacio.br/index.php/reeduc/article/view/611/308>. Acesso em 12 de novembro de 2013.

BORBA, M. C., PENTEADO, M. G. **Informática e Educação Matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Básica (SEB). Departamento de Políticas de Ensino Médio. **Orientações Curriculares do Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEB, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). Secretaria de Educação Básica (SEB). **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC/SEB, 1997.

CARMO, J.S., RODRIGUES, C. I. R. & SOUSA, M. C. Transtorno de conduta/TDAH e aprendizagem da Matemática: um estudo de caso. **Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional**, v. 14 (2), SP, 2010. p. 193-201.

KRANZ, C. R., HEALY L. Focusing on Dyscalculia: Contributions from a Historical-Cultural Lenz. **JIEEM – Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 5 (2), 2012. p. 1-27.

MOYSÉS, M. A. A. **A institucionalização invisível: crianças que não aprendem na escola**. Campinas, SP: Mercado das Letras, 2001.

PACHECO, L. M. B. Diagnóstico de dificuldade de aprendizagem?! **Temas em Psicologia da SBP**, v. 13 (1), 2005. p. 45-51.