

USO DE TRILHOS MATEMÁTICOS E TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA FORMAÇÃO CONTÍNUA DE DOCENTES DA EDUCAÇÃO INCLUSIVA

Souza, Márcia E. - Van Lammeren, S. - Barroqueiro, Carlos H. – Schimiguel, J. – Amaral, L. H.

marciaelisabeth@hotmail.com - slavisca.lamounier@gmail.com - carbarroqueiro@gmail.com – schimiguel@gmail.com – luiz.amaral@cruzeirodosul.edu.br

Escola Superior de Educação Paula Frassinetti e Portugal– Universidade Católica Portuguesa e Portugal - Instituto Federal de São Paulo e Brasil – Universidade Cruzeiro do Sul e Brasil - Universidade Cruzeiro do Sul e Brasil

Modalidade: CB (Breve Comunicação)

Nível educativo: Formação de Professores

Núcleo Temático: Ensino e aprendizagem da Matemática nas diversas formas e níveis de educação

Palavras-chave: Formação Contínua de Professores de Educação Inclusiva. Trilhos Matemáticos. Tecnologias de Informação e Comunicação. Necessidades Educativas Especiais.

Resumo: *A Organização das Nações Unidas estima que 15% da população mundial tem alguma deficiência. Em termos de Brasil, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística diz, no censo 2010, que 45 milhões de pessoas têm alguma deficiência cognitiva ou motora, sendo 300 mil de Trissomia 21, tendo uma prevalência de 1 caso para cada 600 nascimentos aproximadamente, e 1.616 casos confirmados de Microcefalia e 3.580 em investigação, Ministério da Saúde - 18/06/2016. Em 2012, o censo escolar registrou 820,4 mil matrículas de alunos com deficiência motora e/ou cognitiva e constatou que 76% dos alunos encontravam-se em escola regular, e, em 2010, 68.117 professores receberam formação para lecionar em Educação Inclusiva, Ministério de Educação. Esta investigação objetiva-se utilizar os trilhos matemáticos com suporte de tecnologia para melhorar a formação contínua dos docentes que trabalham na Educação Inclusiva. A metodologia da pesquisa baseia-se em três etapas: primeira, uma oficina com docentes de Educação Inclusiva e Regulares em trabalho colaborativo e interativo para elaboração de trilhos matemáticos e tecnologia de apoio; em seguida, averiguar os trilhos em espaços não-formais e o desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem, e, por último, avaliar através de questionários abertos e fechados a oficina. Este trabalho encontra-se no início.*

Introdução

Esta pesquisa aparece por falta de estratégias de aprendizagem que trabalhem espaços não formais para se aprender a aprender Matemática com suporte de Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) para alunos com Necessidades Especiais Educativas (NEE). Não há na literatura especializada investigações específicas deste tema.

A importância da pesquisa deve-se que a Organização das Nações Unidas (ONU) estima que 15% da população mundial tem alguma deficiência. Em termos de Brasil, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística diz, no censo 2010, que 45 milhões de pessoas têm alguma deficiência cognitiva ou motora, sendo 300 mil de Trissomia 21 (Síndrome de Down), tendo uma prevalência de 1 caso para cada 600 nascimentos aproximadamente, e 1.616 casos confirmados de Microcefalia e 3.580 em investigação, Ministério da Saúde - 18/06/2016. Em 2012, o censo escolar brasileiro registrou 820,4 mil matrículas de alunos com deficiência motora e/ou cognitiva e constatou que 76% dos alunos encontravam-se em escola regular (Educação Inclusiva), e, em 2010, 68.117 professores receberam formação para lecionar em Educação Inclusiva, Ministério de Educação. Antes de mais nada, precisa-se ter claramente o conceito de Educação Inclusiva (EI). Rodrigues, em 2007 p.35, apresenta o seguinte conceito:

*um modelo educacional que promove a educação conjunta de todos os alunos, independentemente das suas capacidades ou estatuto socioeconómico. A EI tem por objetivo **alterar as práticas tradicionais, removendo barreiras à aprendizagem e valorizando as singularidades dos alunos.***

Ao se analisar o conceito de EI apresentado por Rodrigues, principalmente, em <<alterar práticas tradicionais e remover barreiras à aprendizagem>>, percebe-se que esta investigação torna-se viável e tem importância significativa como uma estratégia de aprendizagem inovadora pedagogicamente. A inovação pedagógica está centrada em trabalhar-se em espaços não formais, Trilhos Matemáticos ou Trilhos Multidisciplinares, com suporte das TICs específicas para EI, alunos nativos digitais.

Esta investigação objetiva-se utilizar os trilhos matemáticos com suporte das TICs para melhorar a formação contínua dos docentes que trabalham na EI para que os alunos tenham uma aprendizagem ativa, significativa (Ausubel, 1982) e funcional. Para se ter uma aprendizagem de qualidade em salas de aula de EI (naturalmente heterogêneas) há necessidade de um ambiente de trabalho em que os alunos participem de forma cooperativa e autônoma (Rodrigues, 2007 e Freire, 2015), usem recursos de aprendizagem como as TICs de forma interativa e colaborativa, tenham assistência tanto do professor “regular” como

“NEE” e usufruam de espaços formais em formato de aprendizagem ativa e de espaços não formais, Trilhos Matemáticos ou Multidisciplinares.

Fundamentação Teórica

É difícil encontrar-se na literatura especializada investigações sobre Trilhos Matemáticos ou Multidisciplinares com suporte das TICs. Os Trilhos Matemáticos trabalham contextos com o mundo real, tarefas construídas na resolução e formulação de problemas, como também em desafios matemáticos, apresentam um aporte motivacional, têm a essência da criatividade – Fluência, Flexibilidade e Originalidade. É importante, para isso, conhecer-se a definição de Trilhos Matemáticos de Cross:

é uma sequência de paragens ao longo de um percurso pré-planejado, no qual os alunos estudam Matemática no ambiente (Vygotsky, 1988) que os rodeia (Cross, 1997, p.38).

Os Trilhos Matemáticos (TM) representam uma Educação Informal e, isso, vem de encontro do pensamento de David Rodrigues e Paulo Freire. A Matemática por sua vez tem as seguintes dimensões: Comunicação, Conexões, Raciocínio e Resolução e Formulação de Problemas do Mundo Real (Polya, 1957; Singer et al., 2015; Watson & Ohtani, 2015), que fortalece a base de formação sólida do estudante em termos de qualidade acadêmica com atributos de criatividade. Os Trilhos são para todos, e, assim, confirma o que diz David Rodrigues em que a Escola Inclusiva é para todos. Além disso, os Trilhos são cooperativos e não competitivos. Eles também atraem e mantem seus participantes interessados, proporcionam atitudes positivas (Freire, 2015), dão oportunidade de se aprender a aprender, vem de encontro a fala de David Rodrigues, e são temporários (Shoaf, Pollak & Schneider, 2004).

As TICs como suporte dos Trilhos Matemáticos ou Trilhos Multidisciplinares para a EI têm um approach fundamental. Há já inúmeros softwares “free” úteis que podem ser utilizados, como Aramumo – Dislexia, Livox – Deficiências Motora, Cognitiva e Visual, Geogebra – construção de figuras e determinação de áreas, Hércules e Jiló – ensinar Ciências Naturais, Scratch – Criatividade em Lego e MiniMatecaVox – exclusivo para Deficiência Visual, entre outros. As TICs apresentam aspectos positivos com estudantes de Dificuldades Intelectuais e Desenvolvimentais: interação com a tela de Laptop dando para si autonomia e

auxiliando na aprendizagem de conteúdos mais exigentes, desenvolvendo maior controle e precisão em nível de motricidade fina, principalmente, uso do mouse, estimulação da capacidade de atenção e memória, contribuição para a execução rápida de tempo de resposta, e estímulo positivo por executar bem uma tarefa. As TICs têm um papel de suporte fundamental nos dias atuais no processo ensino-aprendizagem dos estudantes, nativos digitais (Barroqueiro & Amaral, 2011). As TICs podem propiciar uma comunicação sem ruído e interativa e colaborativa, as Redes Sociais, entre elas o Facebook e WhatsApp (Barroqueiro, Amaral & De Charles, 2011).

Nesta pesquisa desenvolveu-se um Trilho Matemático (desenvolvimento cognitivo) e Mobilidade (desenvolvimento motor) com suporte das TICs Redes Sociais – WhatsApp, Softwares “free” Scratch e MiniMatecaVox e Simuladores da Universidade do Colorado.

Metodologia

A metodologia desta pesquisa tem como estrutura fundamental a pesquisa-ação e o desenvolvimento de uma oficina de professores “regulares” e “NEE”. É interessante observar-se o conceito de pesquisa-ação de Kemmis & McTaggart:

Pesquisa-ação é uma forma de investigação baseada em uma autorreflexão coletiva empreendida pelos participantes de um grupo social de maneira a melhorar a racionalidade e a justiça de suas próprias práticas sociais e educacionais, como também o seu entendimento dessas práticas e de situações onde essas práticas acontecem. A abordagem é de uma pesquisa-ação apenas quando ela é colaborativa...” (Kemmis & McTaggart, 1988).

Como pode-se ver pela definição de Kemmis & McTaggart a pesquisa-ação é um trabalho colaborativo e interativo dos professores. Por isso, organizou-se uma Oficina de Formação Contínua de Professores “Regulares” e “NEE” (Educação Inclusiva) em que os professores “regulares” e “NEE” realizassem um trabalho colaborativo e interativo a fim de aperfeiçoar as suas atividades acadêmicas e tornar as suas aulas motivadoras, significativa e, principalmente, ativas. A Oficina ocorreu em dois períodos, matutino – 21 professores NEE (10 professores de Deficiência Intelectual – DI, 3 professores de Deficiência Auditiva – DA, 4 professores de Deficiência Motora – DM e 1 professor de Deficiência Visual – DV) e 6 “regulares” e vespertino – 12 NEE (4 professores de Deficiência Intelectual – DI, 1 professor

de Deficiência Auditiva – DA, 1 professor de Deficiência Motora) e 5 “regulares”. Os professores são da Rede Municipal de Cubatão e as oficinas ocorreram em 10 sessões de 4 horas cada uma. Nos encontros trabalhou-se os Trilhos Matemáticos e as tarefas de resolução e formulação de problemas, a comunicação Matemática; a Mobilidade em espaços não formais e as TICs aplicadas à Educação Inclusiva, incluindo com o uso do telemóvel como uma estratégia de aprendizagem. Por fim, solicitou-se dos professores que respondessem a um questionário para avaliar a Oficina e o Trabalho Colaborativo e Interativo, e traçar um perfil deles.

Análise e Discussão de Resultados

O Trilho Matemático foi organizado e planejado pelos professores que incluíram a Mobilidade na sua construção. O Trilho ocorreu no bairro (freguesia) do Jardim Casqueiro, cidade de Cubatão e teve três paradas, a saber: Escola Municipal Maria do Rosário Lopes Franco, Raia Olímpica e Igreja São Judas Tadeu. A escolha da Escola Municipal deveu-se nela ter em suas paredes e escadas “desafios matemáticos para os alunos resolverem” em todos os andares e possuir uma quadra de Esportes. Na Raia Olímpica, apresenta um contato com a natureza e inúmeras situações que provocam um olhar Matemático apurado. Já na Igreja São Judas Tadeu tem-se uma arquitetura significativa com Vitrais esplêndidos e que apresentam boas possibilidades de elaboração de problemas Matemáticos. Além disso, observou-se que nas proximidades da Igreja há uma casa com arquitetura europeia e dando a chance de se elaborar problemas com ângulos associados à Ciência Física.

Na parada do Trilho Matemático, Igreja São Judas Tadeu, tarefas do contexto real foram elaboradas, conforme figura abaixo.



Observando a fachada da igreja, estime sua altura até o crucifixo. Há cinco Vitrais na fachada da Igreja, quantas combinações possíveis podem ser feitas? Sabendo-se que a área interna da Igreja é de 600 m^2 , estime o número de pessoas sentadas e em pé que podem assistir a uma missa. Observe a Igreja e explique que figuras geométricas você vê.

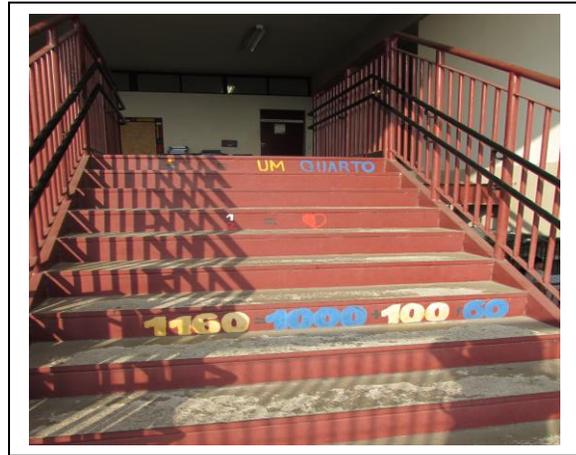
A segunda parada foi a Raia Olímpica, ver foto abaixo.



Sabe-se que na Raia Olímpica são disputas competições de canoagem de 22Km, 11Km e 3 Km. Na disputa de 22Km, a média de tempo foi 1h45m55s, 11Km de 1h01m30s e 3Km de 12m34s. Observando-se o enunciado do problema, obtenha a velocidade média em cada uma das provas. Explique sua resposta.

Problema número 2: Achar a distância do píer e explique como você pode medir o perímetro do mesmo.

A terceira e última parada foi na Escola Municipal do Rosário. Observa-se nas paredes incentivos para que os alunos pensem Matemática.



Na elaboração dos problemas percebe-se tarefas interessantes para alunos NEE e que mostram o contexto real dos Trilhos Matemáticos. O uso das TICs ainda ocorreu de maneira tímida, dando-se ênfase as Redes Sociais e aos Scratch e MiniMatecaVox. Os simuladores puderam complementar o aprendizado.

Os professores NEE são do sexo feminino, têm formação específica em pedagogia especial e especialização na área. Tem o desejo de realizar cursos de formação contínua e Mestrado na área de atuação. Os docentes gostaram de trabalhar nos Trilhos Matemáticos com suporte das TICs, principalmente, por terem a oportunidade de trabalhar de maneira colaborativa e interativa com professores regulares.

Considerações Finais

Os Trilhos Matemáticos são uma grande oportunidade para despertar nos alunos o interesse pela Matemática ao seu redor e no seu dia-a-dia. Eles fazem com que os estudantes vejam a importância real em suas vidas, desde na elaboração de um orçamento familiar até na sua vida profissional futura. Os trilhos têm o poder de realizar conexões importantíssimas no desenvolvimento cognitivo do discente. Apresentam a ele olhares apurados da Matemática no mundo que os rodeia e desenvolve no aluno a criatividade, felicidade por aprender a aprender e curiosidade pelo Mundo Real. Já no professor, os Trilhos apresentam-se como uma boa ferramenta para realizar o trabalho colaborativo e interativo e uma excelente estratégia de aprendizagem, pois tornam suas aulas atrativas, felizes, ativas, significativas e de base funcional. As TICs são também uma boa ferramenta para ser usada a favor da inclusão. As TICs vieram para complementar e servir de suporte para a aprendizagem dos alunos e têm um fator primordial para a Inclusão. As TICs quando bem orientadas pelos

professores podem ter uma função importante no papel na aprendizagem, pois os alunos por meio das Redes Sociais abrem um canal de comunicação entre eles e entre o professor e a sala para alimentarem o processo de ensino-aprendizagem; em termos de softwares e simuladores quando bem utilizados pelos docentes tornam-se uma estratégia de aprendizagem muito boa devido a incentivar o processo autônomo dos alunos e serem mais uma ferramenta interativa de aprendizagem significativa e funcional a eles.

As TICs na Educação Inclusiva junto com os Trilhos são uma grande oportunidade para que o aluno tenha possibilidade de se sentir útil, colaborativo e participativo, além de que, na Sociedade do Conhecimento, oferecerem uma perspectiva de dignidade e construção de oportunidade de igualdade a todos os estudantes e futuros profissionais.

Referências:

Ausubel, D. P. (1982) *A aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula*. Livro escrito por Moreira, M. A. Brasília: Editora da UnB.

Barbosa, A.; Vale, I. & Ferreira, R.A.T. (2016) Trilhos Matemáticos: promovendo a criatividade de futuros professores. *Educação e Matemática*, 135, 57-64.

Barroqueiro, C.H. & Amaral, L. H. (2011) O Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação no processo ensino-aprendizagem dos alunos nativos digitais nas aulas de Física e Matemática. *RenCiMa*, v.2, n.2, 123-143.

Barroqueiro, C.H.; Amaral, L.H. & De Oliveira, C.A. (2011). O Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação no Ensino de Ciências e Matemática. *Revista Tecnologia & Cultura*, v.13, n.19, 45-58.

Cross, R. (1997) Development Math Trails. *Mathematics Teaching*, 158, pp. 38-39.

Da Ponte, J. P. (org.) (2014) *Práticas Profissionais dos Professores de Matemática*. 1ª ed., Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.

Freire, P. (2015) *Educação como prática da liberdade*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

Morin, E. (2001) Os sete saberes necessários à educação do futuro. <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/EdgarMorin.pdf>. Consultado 09/04/2017.

Polya, G. (1957) *How to solve it*. 2ª ed., Princeton: Princeton University Press.

Rodrigues, D. (2012). As tecnologias de informação e comunicação em tempo de educação inclusiva. Em Giroto, C. R M.; Poker, R. B. e Omote, S. (org.), *As Tecnologias nas práticas pedagógicas inclusivas*, Capítulo 2, pp. 25-40. Marília: Cultura Acadêmica Editora.

- Rodrigues, D. (2007) Desenvolver a educação inclusiva: dimensões do desenvolvimento profissional. In: *Investigação em Educação Inclusiva*. Cruz Quebrada: Faculdade de Motricidade Humana, v. 2.
- Shoaf, M.M.; Pollak, H. & Schneider, J. (2004). *Math Trails*. Bedford: The Consortium for Mathematics and Its Applications (COMAP).
- Singer, F. M.; Ellerton, N. F. & Cai, J. (2015). *Mathematical Problem Posing :From research to effective practice*. New York: Springer.
- Thiollent, M. (2002) . *Metodologia da pesquisa-ação*. 11ª ed., São Paulo: Cortez.
- Vale, I.; Barbosa, A. & Pimentel, T. (2014). Teaching and learning mathematics for creativity through challenging tasks. In S., Carreira, N., Amado, K., Jones, & H., Jacinto (Eds.) *Proceedings of the Problem @Web International Conference: Technology, creativity and affect in mathematical problem solving*, p.335. Faro, Portugal: Universidade do Algarve.
- Vale, I.; Barbosa, A.; Portela, J.; Fonseca, L. Dias, N. & Pimentel, T. (2008) *A Matemática e a Cidade – Um roteiro por Viana do Castelo*. Viana do Castelo: Escola Superior de Educação – Projecto MatCid.
- Watson, A. & Ohtani, M. (editors) (2015). *Task design in Mathematics Education*. New York: Springer.