

RECURSOS TECNOLÓGICOS DIGITAIS NA RESOLUÇÃO DE EQUAÇÕES DO 1º GRAU

Rosiméri Corrêa França ¹
Edite Resende Vieira ²

INTRODUÇÃO

As avaliações em larga escala como a Prova Brasil e a do Programa Internacional para Avaliação de Estudantes (PISA), ambos de 2015 mostraram a queda da proficiência em Matemática, fato que vem ocorrendo à longo prazo.

Os resultados do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) de 2014 apontaram que o maior índice de erros estava relacionado ao currículo de Matemática do Ensino Fundamental e todos recaiam na compreensão da solução de equações do primeiro grau ou equações do segundo grau.

Sendo assim, o presente trabalho faz um recorte de uma das dificuldades comuns no estudo da Álgebra, a resolução de equações do primeiro grau. Esse problema tem sido recorrente e observado por professores de Matemática, de Física e de Química de um colégio de Ensino Médio da rede estadual do Rio de Janeiro.

Embora esse tipo de dificuldade não seja esperado no Ensino Médio, estudos mostram que a maioria dos alunos desse nível de ensino apresenta dificuldades na resolução de equações do 1º grau. Esses alunos não atribuem significado à resolução de uma equação, muitas vezes aplicando métodos de solução mecanicamente, com erros aritméticos e algébricos (HUMMES; MENEGHETTI, 2014).

Para tentar modificar essa realidade, pesquisamos sobre diversos estudos que mostraram que a inserção da tecnologia digital, nas aulas de Matemática trazem contribuições importantes para potencializar o ensino e a aprendizagem.

Além disso, consideramos o interesse e facilidade de acesso dos estudantes às tecnologias digitais. Assim, este estudo se propõe a analisar em que medida o uso de tecnologias digitais pode minimizar as dificuldades dos alunos do 3º ano do Ensino Médio, de um colégio estadual do Rio de Janeiro, na resolução de equações do 1º grau.

Para alcançar esse objetivo, optamos por dois objetos digitais de aprendizagem (ODA), e traçamos os seguintes como objetivos específicos:

- Discutir e refletir sobre o conceito de equação do 1º grau;
- Conhecer os recursos e as possibilidades de utilização dos objetos de aprendizagem digitais: A balança e o PAT2Math;
- Elaborar e aplicar uma sequência didática envolvendo equações do 1º grau com o uso de tecnologias digitais;
- Verificar indícios de que o uso de tecnologias digitais favoreceu a compreensão dos métodos de resolução das equações do 1º grau pelos alunos.

Para essas finalidades, determinamos as seguintes estratégias: elaboração e prática de uma sequência didática com o auxílio dos ODA a “balança” e o “PAT2Math”, usando *smartphones* como instrumentos de aplicação. Esta sequência de atividades foi delineada a partir do aporte teórico de Zabala (1998), sendo aplicada em um minicurso que procurou

¹ Mestranda do Curso de Mestrado Profissional em Práticas de Educação Básica do Colégio Pedro II-RJ rosicfranca@gmail.com;

² Professora orientadora: Doutora em Educação Matemática, Colégio Pedro II - RJ, edite.resende@gmail.com.

diminuir as dificuldades nesse tópico do campo algébrico a partir dos estudos de Raymond Duval (2006, 2011, 2018) sobre as Representações Semióticas; de Gérard Vergnaud (1993, 2010) referente aos Campos Conceituais; de Bairral (2013, 2014, 2015) relacionados aos dispositivos móveis; e de Borba, Scucuglia e Gadanidis (2014) acerca das tecnologias digitais na Educação Matemática.

Este minicurso ocorreu no contraturno escolar, uma vez por semana e foi oferecido para 20 alunos do 3º ano do Ensino Médio.

METODOLOGIA: O CAMINHO A SEGUIR

Tendo sido aprovada pelo comitê de ética da Universidade Veiga de Almeida (UVA), essa investigação que está em fase de análise de dados, foi aplicada em um colégio da rede estadual de Educação do Rio de Janeiro, com um grupo de alunos do 3º ano do Ensino Médio.

A pesquisa foi desenvolvida com uma abordagem de natureza qualitativa, a qual é considerada como uma pesquisa que requer atenção quanto ao planejamento por parte do pesquisador, já que esse tipo de pesquisa apresenta uma grande diversidade e flexibilidade de dados (ALVES-MAZOTTI, GEWANDSZNAIDER; 2004).

Nesse tipo de pesquisa procuramos considerar o todo, isto é, o ambiente e os sujeitos da pesquisa (GODDOY, 1995).

Para realizar esse planejamento, o pesquisador precisa se aproximar do cotidiano dos sujeitos investigados, integrando-se ao ambiente natural do estudo. Para Triviños (2007), os sujeitos da pesquisa sofrem influências do contexto, gerando mudanças durante o processo de coleta de dados. Por isso é importante estar atento e analisar o problema a cada momento do desenvolvimento da investigação, e não apenas no resultado final.

Dessa forma, os passos foram organizados, esperando desenvolver a habilidade da escuta em relação aos sujeitos para tentar intervir em um problema comum: dificuldades na resolução de equações do 1º grau. Por isso, consideramos que esse estudo apresenta características de uma pesquisa-ação. Segundo TRIPP (2005, p.445), “A pesquisa-ação educacional é principalmente uma estratégia para o desenvolvimento de professores e pesquisadores de modo que eles possam utilizar suas pesquisas para aprimorar seu ensino e, em decorrência, o aprendizado de seus alunos[...]”.

Na área da educação, a pesquisa-ação é considerada um instrumento importante para que os professores melhorem o processo de ensino e aprendizagem, pelo menos onde atuam. Embora haja limitações como ser praticada por pessoas com pouco embasamento em métodos de pesquisa, ela leva soluções a questões imediatas que estejam ocorrendo no campo da pesquisa (ENGEL, 2000).

Para coletar os dados, foi aplicado um questionário virtual semiestruturado, com perguntas mistas, *SurveyMonkey*³, pela facilidade de acesso em qualquer lugar hora e por ser uma ferramenta que mostra os resultados à medida que os participantes respondem ao questionário, dentre outras informações.

Optamos também pela observação participante para registrar o desenvolvimento do pensamento algébrico na aplicação da Sequência Didática com uso de recursos digitais, além das atividades da referida sequência.

Ao final, organizou-se um grupo focal para a entrevista que foi delineada de acordo com as informações colhidas no questionário e na observação participante. Para registrar os dados oriundos da entrevista, utilizamos a gravação de áudio.

³ Plataforma de questionários online.

DESENVOLVIMENTO

A pesquisa iniciou a partir do levantamento de teses, dissertações e artigos sobre o tema, as quais foram categorizadas em quatro grupos:

- Uso de tecnologias digitais no estudo de equações, como a de Oliveira (2014)
- Dificuldades na resolução de equações do 1º grau, como a de Barbeiro (2012)
- Equações do 1º grau no Ensino Médio, como a de Moraes (2013)
- A balança e o Pat2math no ensino de equações do 1º grau, como a de Sefrin (2015)

A leitura desses trabalhos auxiliou na escolha da fundamentação teórica que norteou a pesquisa em pauta e na delimitação do caminho a ser percorrido. Em seguida, foi elaborado o projeto da pesquisa, o qual foi apresentado à direção do colégio, *locus* dessa investigação e submetido à Plataforma Brasil, com a autorização da unidade escolar e da Secretaria Estadual de Educação (SEEDUC-RJ). Após a aprovação pelo Comitê de Ética da UVA⁴, a pesquisa teve início com um minicurso oferecido no contraturno escolar, com encontros semanais de 1h30min, totalizando 15h de aula.

Durante o minicurso, os participantes puderam retornar ao conceito de equações, serem apresentados a métodos de soluções e discutir estratégias de resoluções com auxílio dos ODA a “balança” e o “Pat2Math”.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando que a pesquisa ainda está na fase de análise de dados, temos alguns resultados parciais.

O questionário inicial revelou que grande parte dos participantes reconheceu que a maior dificuldade em Matemática está relacionada à tópicos do Ensino Fundamental, e que essa dificuldade interfere na aprendizagem da Matemática e das ciências afins. Muitos dos sujeitos da pesquisa apontaram que utilizavam uma única técnica de solução de equações de forma mecânica e que não compreendiam o porquê do uso das equações do 1º grau.

Na fase da sequência didática aplicada, os estudantes demonstraram interesse na leitura e na discussão sobre a história das equações, a partir do livro paradidático “Equação: O Idioma da Álgebra”, de Oscar Guelli (1996) e no uso dos objetos digitais de aprendizagem, especialmente a “Balança”, já que segundo eles, “concretizou o objeto” com a mudança de representação. Eles puderam ainda compreender o princípio da igualdade e ainda relacionaram ao balanceamento de equações na Química. Para eles, o Pat2Math foi um incentivo para resolver equações, como uma competição, assinalando a importância desse objeto digital para sanar suas dúvidas. No entanto, alguns alunos acharam que em determinados momentos a tecnologia digital se torne dispensável e pode diminuir a liberdade de criar soluções. Os estudantes acreditam que iniciar o estudo com uso das tecnologias digitais facilitaria a compreensão da resolução de equações do 1º grau, evitando as dificuldades que os alunos mantêm ao longo do Ensino Médio.

Esperamos que os dados coletados nos orientem sobre as questões levantadas no decorrer desta pesquisa, de modo a respondê-las a partir da base teórica adotada para essa investigação. Deseja-se também que as informações levantadas venham apontar um caminho para auxiliar nessa lacuna no ensino de Matemática.

⁴ Universidade Veiga de Almeida.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa buscou verificar as contribuições da tecnologia digital para minimizar as dificuldades dos alunos do 3º ano do Ensino Médio na resolução de equações do 1º grau em um colégio da rede estadual de educação do Rio de Janeiro.

Essas dificuldades foram constatadas pela professora pesquisadora a partir das observações em aula e das conversas com os professores de Matemática, Física e Química, os quais relataram que há dificuldades, prejudicando o desenvolvimento de determinados conteúdos de suas disciplinas.

Cabe ressaltar que este estudo ainda está em andamento e os dados ainda estão sendo analisados a partir do método da análise de conteúdo de Bardin (1977).

As atividades que compõem a sequência didática foram aplicadas durante o minicurso, no contraturno escolar, orientaram todo o processo deste estudo, contribuindo na investigação do uso dos recursos digitais como apoio à aprendizagem da resolução de equações do 1º grau.

Para isso, optou-se pelos objetos digitais de aprendizagem: a “Balança”, pois consideramos ser uma tecnologia de fácil interação para retomarmos ao princípio da igualdade e pelo “Pat2Math”, por ser um sistema que funciona como um tutor, orientando os métodos de resolução que o estudante usar e com feedback imediato ao que está sendo feito pelo estudante.

Em relação ao instrumento tecnológico, elegemos o *smartphone* como o dispositivo móvel a ser usado, devido a facilidade dos alunos com essa tecnologia e reforçado pela impossibilidade de uso do laboratório de Informática Educativa.

Durante o minicurso, os alunos experimentaram um novo uso para seus celulares, não apenas para as funções que comumente usam, como fotografar ou acessar redes sociais, mas como recurso de aprendizagem.

Esperamos que ao final desta pesquisa, os resultados ajudem também aos docentes a compreenderem o pensamento algébrico de seus alunos, colaborando para o desenvolvimento desse pensamento.

Palavras-chave: Equações do 1º grau; Objetos Digitais de Aprendizagem; Sequência Didática; Teoria das Representações Semióticas; Campos Conceituais.

REFERÊNCIAS

ALVES-MAZZOTTI, Alda Judith; GEWANDSZNAJDER, Fernando. **O método nas ciências naturais e sociais:** pesquisa quantitativa e qualitativa. 2000. Disponível em http://www.anped.org.br/sites/default/files/gt19_2867_texto.pdf. Acesso em: 05 set. 2018.

BAIRRAL, Marcelo. **Do clique ao Touchscreen:** Novas Formas de Interação e de Aprendizado Matemático. Anais...36ª Reunião Nacional da ANPED. Goiânia, 2013. Disponível em http://www.anped.org.br/sites/default/files/gt19_2867_texto.pdf. Acesso em: 08 set. 2018.

BAIRRAL, Marcelo; ASSIS, A. R.; SILVA, B. C. D. **Mãos em ação em dispositivos touchscreen na educação matemática.** Seropédica: Edur, 2015.

BAIRRAL, Marcelo. **Educação e matemática em dispositivos móveis:** construindo uma agenda de pesquisas educacionais focadas no aprendizado em tablets. Anais do 4º Colóquio de Pesquisas em Educação e Mídia. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em https://www.researchgate.net/publication/269114106_Educacao_e_matematica_em_dispositivos_moveis_construindo_uma_agenda_de_pesquisas_educacionais_focadas_no_aprendizado_em_tablets. Acesso em: 25 ago. 2018.

BAIRRAL, Marcelo Almeida; DE ASSIS, Alexandre Rodrigues; DA SILVA, Bárbara CC. **Uma matemática na ponta dos dedos com dispositivos touchscreen.** Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia, v. 8, n. 4, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Marcelo_Bairral/publication/307550792_Uma_matemati_ca_na_ponta_dos_dedos_com_dispositivos_touchscreen/links/58189a2f08aee7cdc685a8fe/Uma-matematica-na-ponta-dos-dedos-com-dispositivos-touchscreen.pdf. Acesso em: 08 mar. 2018.

BARBEIRO, ECC. **A aprendizagem das equações do 1º grau a uma incógnita:** uma análise dos erros e dificuldades de alunos do 7º ano de Escolaridade. 2012. 94f. Mestrado em Ensino de Matemática, n. 3º. Disponível em: https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/8318/1/ulfpie043292_tm.pdf. Acesso em: 18 jan. 2018.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Lisboa: Edições 70, 1977.

BORBA, M. et al. **Fases das tecnologias digitais em educação matemática:** sala de aula e internet em movimento. 1ª. ed. Belo Horizonte: Autêntica editora, 2014.

DUVAL, Raymond. **Ver e ensinar a matemática de outra forma:** entrar no modo matemático de pensar: os registros de representação semióticas. Org. Tânia M. M. Campos. Trad. Marlene Alves Dias. São Paulo: PROEM, 2011.

DUVAL, Raymond. **A Cognitive Analysis of Problems of Comprehension in a Learning of Mathematics.** Educational Studies in Mathematics, 2006. Disponível em: http://www.edumatec.mat.ufrgs.br/artigos/esm_2008_v68/5semiotic.pdf. Acesso em: 16 ago. 2018.

DUVAL, Raymond; MORETTTI, Mércles Thadeu. **Como analisar a questão crucial da compreensão em Matemática?.** Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática, Florianópolis, v. 13, n. 2, p. 1-27, dez. 2018. ISSN 1981-1322. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2018v13n2p1/38031>. Acesso em: 26 jan. 2019.

ENGEL, Guido Irineu. **Pesquisa-ação.** Educar em Revista, n. 16, p. 181-191, 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/er/n16/n16a13.pdf>. Acesso em: 27 abr. 2019.

GUELLI, Oscar. **Contando a história da Matemática- Equação:** O idioma da álgebra. São Paulo: Editora Ática, 1996.

GODOY, Arlida Schmidt. **Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades.** Revista de administração de empresas, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rae/v35n2/a08v35n2.pdf>. Acesso em 10 mar. 2019.

HUMMES, V.B.; MENEGHETTI, M.R.N. **A Noção de Equivalência como Conceito Subsuncor para Aprendizagem Significativa de Equações do Primeiro Grau.** Porto Alegre, RS: 2014. Disponível em: <https://docplayer.com.br/48720429-A-nocao-de-equivalencia-como-conceito-subsuncor-para-a-aprendizagem-significativa-de-equacoes-do-primeiro-grau-resumo.html>. Acesso em: 18 ago. 2018.

MORAES, F. R. **Um estudo sobre erro na resolução de equações do 1º grau com o software APLUSIX.** 2013. Disponível em: <http://grupoddm.pro.br/index.php/moraes-f-r-um-estudo-sobre-erros-na-resolucao-de-equacoes-do-1o-grau-com-o-software-aplusix-2013-108f-dissertacao-mestrado-em-educacao-matematica-universidade-federal-de-mato-grosso-do-sul-c/>. Acesso em 18 jan. 2019.

OLIVEIRA, Eduarda Maria Vieira dos Santos et al. **A utilização das aplicações interativas no ensino e aprendizagem das equações do 1.º grau.** 2014. 129 f. Tese de Doutorado. Universidade de Nova Lisboa, Lisboa, 2014. Disponível em: https://run.unl.pt/bitstream/10362/14578/1/Oliveira__2014.pdf. Acesso em: 18 ago. 2018.

SEFRIN, Henrique; RUBI, Geisiane; JAQUESS, Patrícia. **O Modelo Cognitivo do Sistema Tutor Inteligente PAT2Math.** Disponível em: <http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/sbie/2011/002.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2018.

TRIPP, David. **Action research:** a methodological introduction. 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/237316452_Action_research_a_methodological_introduction. Acesso em: 16 set. 2018.

TRIVIÑOS, Augusto N. **Introdução à pesquisa em Ciências Sociais:** a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo: Atlas, 1987.

VERGNAUD, Gérard. **Teoria dos campos conceituais.** Anais do 1º Seminário Internacional de Educação Matemática do Rio de Janeiro, p. 1-26, 1993.

VERGNAUD, Gerard. Curso EAE – Aula 1 – **O Ensino de Matemática. Programa de Educação Matemática-** UNIBAN [Ago. 2010]. Coordenadora: Profa. Dra. Tânia M. M. Campos. São Paulo, 2010. Vídeo (2:04:50). Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=vU31uTXe9TU&list=PLzxYsQa5v3ovaVho2l3IKWyNQZi8iSu20>. Acesso em 26 mar. 2019.

VERGNAUD, Gerard. Curso EAE – Aula 4 – **O Estudo da Álgebra. Programa de Educação Matemática-** UNIBAN [Ago. 2010]. Coordenadora: Profa. Dra. Tânia M. M. Campos. São Paulo, 2010. Vídeo (1:41:09). Disponível em https://www.youtube.com/watch?v=_QLsYIk7ido&list=PLzxYsQa5v3ovaVho2l3IKWyNQZi8iSu20&index=4. Acesso em 31 mar. 2019.

ZABALA, Antoni; tradução Ernani F. da F. Rosa. **A Prática Educativa:** como ensinar. Porto Alegre: Artmed, 1998.