

CARACTERIZANDO TAREFAS DE ANÁLISE DA PRODUÇÃO ESCRITA POR MEIO DO ENSINO DE EQUAÇÕES

Fernando Francisco Pereira¹
Iara Souza Doneze²
Jader Otávio Dalto³

Resumo: A análise da produção escrita surge de estudos que buscavam olhar para novas práticas de conceber a avaliação da aprendizagem. Nesse sentido, tais estudos possibilitaram caracterizar a Análise da Produção Escrita como uma oportunidade de aprendizagem, uma estratégia de investigação e uma estratégia de ensino. Por conseguinte, este trabalho buscou ampliar os estudos acerca da Análise da Produção Escrita como estratégia de ensino diretamente no ambiente escolar, por meio de tarefas, cuja essência sejam as produções escritas de alunos. O trabalho foi desenvolvido em uma turma regular e uma turma da modalidade EJA - Educação de Jovens e Adultos, ambas dos anos finais do Ensino Fundamental. Este trabalho teve como objetivo investigar e apresentar as potencialidades e limitações notáveis ao se utilizar Tarefas de Análise da Produção Escrita no ensino dos conteúdos de Equações. Como resultado a considerar, destaca-se a construção gradual da tarefa de modo que cada questão apresentada tenha sido alicerçada pela anterior, a fornecer subsídios para a sua subsequente, mostrando-se eficiente ao passo que, mesmo sem terem tido contado com a propriedade distributiva da multiplicação, os alunos apresentaram aportes que de modo elementar a fundamentaram.

Palavras-chave: Educação Matemática. Ensino Fundamental. Análise da Produção Escrita. Tarefas de Análise da Produção Escrita.

DESCRIBING WRITTEN PRODUCTION ANALYSIS TASKS THROUGH THE TEACHING OF EQUATIONS

Abstract: The Written Production Analysis was born from studies about new practices of learning assessment. In this sense, the Written Production Analysis began to be seen as a learning opportunity, as a research strategy and also as a teaching strategy. This paper aimed to expand the studies about Written Production Analysis as a teaching strategy, directly in the school environment through tasks involving of students' written productions. It was developed in a regular classroom and a classroom of the Education of Young and Adults, both, of the final years of Elementary School. This paper aimed to analyze and present the potentialities and limitations of the use of Written Production Analysis Tasks in the teaching of Equations. As a result, it is noted that the gradual elaboration of the task in the sense that each question presented was based on the previous question and provided subsidies for the next one, shows to be an efficient resource, because even without knowing the distributive property of multiplication, the students presented elementary answers that substantiated this property.

Keywords: Mathematics Education. Elementary School. Written Production Analysis. Written Production Analysis Tasks.

¹ Mestrando em Ensino de Matemática, PPGMAT – Universidade Tecnológica Federal do Paraná/UTFPR, E-mail: fernandoutfcp@gmail.com.

² Mestranda em Ensino de Matemática, PPGMAT – Universidade Tecnológica Federal do Paraná/UTFPR, E-mail: iaradoneze@gmail.com.

³ Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática, PPGMAT – Universidade Tecnológica Federal do Paraná/UTFPR, E-mail: jader_math@yahoo.com.br.

Introdução

No que tange ao ensino de Matemática, muitas são as pesquisas que se configuram em uma busca por melhorias/ mudanças na dinâmica das aulas, a fim de tornar estas mais atraentes, por meio das quais os alunos possam alcançar os objetivos propostos de forma satisfatória. Neste viés, esta investigação parte de estudos de trabalhos já publicados pelo GEPEMA⁴, um grupo de pesquisa de grande notoriedade quando se fala em Avaliação da Aprendizagem Matemática e Análise da Produção Escrita. Mais especificamente, a Tese de Santos (2014) alicerçou os estudos a respeito da Análise da Produção Escrita como Estratégia de Ensino. Portanto, este trabalho é fruto dos estudos de um grupo de alunos pertencentes ao programa de Mestrado Profissional em Ensino de Matemática da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Londrina.

Partindo dos trabalhos de Santos (2014), Cardoso e Dalto (2016; 2017a; 2017b) e Cardoso, Pereira e Dalto (2017), pode-se verificar que a Análise da Produção Escrita vista na perspectiva de Estratégia de Ensino permite que os alunos façam reflexões e julgamentos de diferentes soluções dadas a uma situação problema, possibilitando também um repensar de seus próprios procedimentos, oportunizando um ambiente participativo de discussão sobre a Matemática que se está ensinando. É a partir dessas contribuições que surgem os primeiros subsídios para fundamentar os estudos acerca de Tarefas de Análise da Produção Escrita.

Por conseguinte, este trabalho se justifica em lançar um olhar para as Tarefas de Análise da Produção Escrita como uma estratégia para apresentar e discutir conteúdos matemáticos, face aos aportes que novas estratégias de ensino podem trazer para o processo de Ensino e Aprendizagem. Nesse sentido, a essência que sustenta os objetivos deste trabalho está em analisar e apresentar as potencialidades e limitações notáveis ao se utilizar Tarefas de Análise da Produção Escrita no desenvolvimento de aulas de Matemática, mais especificamente os conteúdos de Equações de Primeiro Grau.

Análise da produção escrita

⁴ GEPEMA – Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Matemática e Avaliação – Departamento de Matemática da Universidade Estadual de Londrina, vide BURIASCO, 2014.

A ideia de analisar as produções escritas apresentadas pelos alunos em atividades discursivas, sejam provas escrita ou listas de tarefas, surgiu em 2004 no âmbito inicial dos estudos do GEPEMA. Nos períodos entre 2004 a 2007 e 2008 a 2010, o foco principal dos seus estudos consistiu na análise da produção escrita deixada na resolução de questões abertas das avaliações do AVA⁵, e/ou em questões rotineiras do PISA⁶ (BURIASCO, 2014).

É diante do ambiente avaliativo que o grupo desde o início se propôs a conceber a avaliação em seus estudos, como uma prática de investigação e como uma oportunidade de aprendizagem. Sob a perspectiva de investigação, a avaliação “[...] mostra-se como alternativa por meio da qual se pode buscar informações sobre como o aluno mobiliza seu repertório na elaboração do conhecimento (BURIASCO, 2014), como oportunidade de aprendizagem, atrela-se a postura investigativa, visto que:

[...] oportunizar a aprendizagem é uma função da avaliação formativa, [...] e a sua função de intervir/regular o processo de ensino e aprendizagem. [...] para tornar a avaliação uma oportunidade de aprendizagem, é coerente encará-la como prática de investigação [...] ambas se fazem complementares na busca de compreender o processo de aprendizagem de cada aluno (BURIASCO; FERREIRA; PEDROCHI JUNIOR, 2014, p.20-21).

Em ambas as perspectivas, há o interesse em desmistificar a avaliação como um processo quantitativo de valorar os alunos, ou de se atentar apenas ao certo ou errado. A análise da produção escrita passa a ser vista, então, como uma ferramenta que oportuniza a aprendizagem; para Celeste (2008), a produção fornecida pelos alunos possibilita ao professor investigar a aprendizagem dos alunos, o ensino do professor, o que acontece na sala de aula, quais as estratégias utilizadas pelos alunos e quais os erros cometidos por eles.

Nesse cenário já consolidado de considerar a avaliação como uma prática de investigação e uma oportunidade de aprendizagem surge a perspectiva de conceber a Análise da Produção Escrita como uma estratégia de Ensino. Essa nova concepção é fundamentada e teorizada por Santos (2014) em sua tese de doutorado, intitulada Análise da produção escrita em matemática: de estratégia de avaliação a estratégia de ensino. A partir dos trabalhos

⁵ AVA - Avaliação de Rendimento Escolar do Estado do Paraná.

⁶ PISA - Programme for International Student Assessment ou Programa Internacional de Avaliação de Estudantes.

desenvolvidos por membros do GEPEMA, Santos (2014) buscou analisá-los com o objetivo de obter subsídios que fundamentassem a concepção da Análise da Produção Escrita como estratégia de Ensino. A partir das contribuições dadas pelos trabalhos de Ciani (2011) e Pires (2013), cujos estudos abarcavam a Análise da Produção Escrita e a Reinvenção Guiada⁷, Santos (2014) pôde identificar e fundamentar os papéis dos professores e dos alunos e como se caracteriza a dinâmica das aulas de matemática sob a perspectiva da Análise da Produção Escrita como estratégia de Ensino, concluindo que:

[...] a análise da produção escrita como uma estratégia de ensino - centrada no meio, ou seja, na produção escrita - que pode ser utilizada pelo professor para obter informações a respeito dos processos de ensino e de aprendizagem da matemática de modo que elas possam subsidiar o processo de elaboração de intervenções, comentários e/ou questionamentos na produção do aluno para que ele possa ser autor do seu próprio conhecimento (SANTOS, 2014, p.68-69).

Santos (2014) faz sugestões a pesquisas futuras, incentivando a abordagem da Análise da Produção Escrita como estratégia de Ensino na prática do ambiente escolar. Tais sugestões conduziram os estudos de Cardoso e Dalto (2016; 2017a; 2017b) e Cardoso, Pereira e Dalto (2017) que se propuseram esquadrihar e fundamentar na prática de sala de aula, a Análise da Produção Escrita como estratégia de Ensino, a qual passou a ser concebida como fio condutor das aulas de Matemática.

Tarefas de análise da produção escrita

As contribuições dadas por Cardoso e Dalto (2016; 2017a; 2017b) e Cardoso, Pereira e Dalto (2017) forneceram subsídios para que tivesse início os estudos sobre tarefas de Análise da Produção Escrita. Pressupõe-se que tarefas que circundam a perspectiva da Análise da Produção Escrita “propiciem pensar, refletir, criticar, levantar hipóteses, compreender, correlacionar conteúdos” (BURIASCO; FERREIRA; PEDROCHI JUNIOR, 2014, p.17). Para que as produções escritas sejam passíveis de análise, segundo Buriasco et al. (2014, p.26):

⁷ Abordagem apresentada em 1973 por Hans Freudenthal em seu livro *Mathematics as an Educational Task*. Busca dar aos alunos a oportunidade de serem ativos no seu próprio processo de ensino, de modo guiado pelo professor, reinventar a matemática.

[...] as tarefas propostas devem ser de diferentes níveis de complexidade, envolver conhecimento matemático relevante, valorizar a resolução de problemas, a investigação, a escrita matemática, a reflexão, o pensamento crítico. Para resolver tarefas desse tipo, é preciso escolher que estratégias e ferramentas empregar para matematizar a situação, reconhecer e explicitar a matemática presente, além de utilizá-la para compreender, analisar e resolver a tarefa proposta, bem como, outras que dela possam se originar (BURIASCO et al., 2014, p.26).

Já Santos (2014, p.62-63), sucintamente, trata as tarefas como um meio de se obter as produções escritas dos alunos, visto que o papel do aluno “reside em, inicialmente, resolver uma tarefa” para que, posteriormente, o “professor possa analisá-la e, depois, discutir com os alunos as informações oriundas dessa análise” e/ou “subsidiar a elaboração de intervenções, comentários e/ou questionamentos na produção do aluno”.

Esse contexto serviu de pano de fundo para que Cardoso e Dalto (2016; 2017a; 2017b) e Cardoso, Pereira e Dalto (2017) fundamentassem suas pesquisas, corroborando os estudos em torno das Tarefas de Análise da Produção Escrita. Concebendo a Análise da Produção Escrita como uma estratégia de ensino, indiretamente, Cardoso e Dalto (2016) dão indícios do que se caracteriza como Tarefas de Análise da Produção Escrita. De modo geral, escolhem-se produções de determinados alunos que julguem “mais detalhadas possíveis, ou seja, que apresentem todos os passos na resolução [...]” que possuam “mais dados para serem analisados”. Essas produções podem ser “totalmente erradas, parcialmente certas” ou “totalmente corretas”, juntas com questões com o objetivo de chamar a atenção dos alunos para aspectos importantes das resoluções a serem analisada, formam o que se caracteriza como tarefa (CARDOSO; DALTO, 2016, p.4; CARDOSO; DALTO, 2017b, p.167; CARDOSO; PEREIRA; DALTO, 2017, p.5).

Nos estudos que guiaram este trabalho procurou-se caracterizar Tarefas de Análise da Produção Escrita como um instrumento e/ou atividade, cujo surgimento advenha de uma produção escrita previamente analisada pelo professor, de modo que sua construção tenha sido no cerne desta produção escrita, tudo nele(a) proposto esteja envolto ao objetivo de se analisar tal produção escrita, norteando o ensino e a aprendizagem de determinado conteúdo, configurando-se como uma tarefa de questionamentos, reflexões, de comparação e discussão quanto aos diferentes pontos de vista e procedimentos que permitem solucionar as situações

(BURIASCO et al., 2014; SANTOS, 2014; CARDOSO; DALTO, 2016; CARDOSO; DALTO, 2017; CARDOSO; PEREIRA; DALTO, 2017).

A educação de jovens e adultos

A EJA – Educação de Jovens e Adultos é uma modalidade de ensino que visa à inserção de jovens e adultos que, por diversos motivos, foram impedidos de concluir seus estudos básicos. Antes mesmo de ser regulamentada pelo art. 37 da LDB – lei 9.394 de 1996 que estabelece as Diretrizes e Base da Educação Nacional, já se discutia a educação de jovens e adultos no Brasil. “Em 1947, visando à instrução de jovens e adultos, surge o Serviço de Educação de Adultos, vinculado ao Ministério da Educação, dando início à Campanha de Educação de Adolescentes e Adultos” (CEAA) (UNESCO, 2008, p.25). Ainda na metade do século XX, surgem outras campanhas com o mesmo propósito; porém, segundo a Unesco (2008), tais campanhas surtiram poucos resultados efetivos, surgindo inúmeras críticas devido ao caráter superficial de aprendizagem das campanhas, programas inadequados e materiais pedagógicos incompatíveis com as especificidades dos jovens e adultos e suas regionalidades.

Concisamente, políticas educacionais com efeitos efetivos vieram a surgir somente nas décadas finais do século XX adentrando pelo século XXI. Em 1971, surge a Lei nº. 5.692 que fixava as Diretrizes e Bases para o ensino de 1º e 2º graus, dedicando inteiramente seu capítulo IV ao Ensino Supletivo, cuja finalidade era proporcionar estudos a adolescentes e adultos privados de ensino, sendo extinta em 1996, visto que a LDB dedicou sua seção V para abarcar a EJA. Em 2003, institui-se o Programa Brasil Alfabetizado e, em 2007, seu aporte financeiro, com a inclusão da modalidade no Fundo de Financiamento da Educação Básica – FUNDEB (UNESCO, 2008).

Desde o surgimento das políticas voltadas à EJA, nota-se o mesmo objetivo, a saber, propiciar estudos à clientela específica de jovens e adultos que não puderam dar continuidade aos estudos; porém, suas diretrizes pouco expressavam quanto aos procedimentos, práticas e materiais voltados ao ensino desse alunado, sendo essa uma discussão que amadureceu no decorrer dos anos. Hoje, apela-se para uma prática compromissada com a formação humana, despertando a consciência crítica, ética e política findando o desenvolvimento da sua

autonomia intelectual (PARANÁ, 2006).

A clientela da EJA traz internalizada uma certa bagagem de ensino, oriunda de suas experiências escolares, vivenciadas no passado, assim como de suas atividades profissionais ou familiares, como na administração doméstica e no auxílio com as tarefas escolares dos filhos. Esses conhecimentos prévios devem ser tomados como pontos de partida para o processo de ensino e aprendizagem dos jovens e adultos. Embora muitos apresentem conhecimentos informais sobre a Matemática, poucos são os que dominam as representações abstratas e simbólicas que permeiam os conteúdos matemáticos (RIBEIRO et al., 2001). Segundo Ribeiro et al. (2001, p.100 - 101), ao adentrarem no ambiente escolar, “esse público demonstra grande interesse em aprender os processos formais que circundam a Matemática”, mesmo que essa transição entre o informal e o formal ocorra lentamente, cabe aos professores serem os mediadores dessa transição.

No que se refere às práticas docentes, intrinsecamente relacionadas ao processo de ensino e de aprendizagem, na EJA, é importante propiciar oportunidades de interação com as produções de outros alunos, pois "ajuda-os a construir conhecimento, a aprender outras formas de pensar sobre um determinado problema, a clarificar seu próprio processo de raciocínio (RIBEIRO et al., 2001, p.100-101). Nesse sentido, Ribeiro et al. (2001) acrescentam que como professores da EJA:

Devemos também estimulá-los a produzir registros gráficos e mesmo a escrever sobre matemática, por exemplo, descrevendo a solução de um problema. O professor pode facilitar esse processo **formulando perguntas que levem os educandos a investigar e a expor seus pontos de vista, estimulando-os a produzirem seus próprios registros**, a partir dos quais serão buscadas as relações com as representações formais e com as escritas simbólicas. [...] o processo de ensino e aprendizagem deve centrar-se na análise e na interpretação de situações, na busca de estratégias de solução, **na análise e comparação entre diversas estratégias, na discussão de diferentes pontos de vista e de diferentes métodos de solução**. Desse modo, pode-se favorecer não só o domínio das técnicas, mas também o de procedimentos como a observação, a experimentação, as estimativas, a verificação e a argumentação (RIBEIRO, et al., 2001, p.101, **grifo nosso**).

Por fim, o contexto posto anteriormente reflete uma prática docente voltada a situar e clarificar os objetivos e aplicações do que se está ensinando, revelando a conexão entre o informal e o formal, além da promoção da autonomia, intrínsecas as práticas de

experimentação, comparação e de argumentação.

Procedimentos metodológicos

O desenvolvimento desta pesquisa teve como ambiente uma turma dos anos finais do Ensino Fundamental na modalidade EJA, de uma escola pública localizada na região metropolitana de Londrina, composta por 12 (doze) alunos regularmente presentes, cuja faixa etária varia entre 15 (quinze) e 67 (sessenta e sete) anos. As aulas de Matemática ocorrem em dois encontros semanais, as segundas e quartas-feiras, com duração de 4 (quatro) horas/aulas por encontro. Dentro do contexto que se institui o ambiente que permeia a EJA, independente do nível de conhecimento conteudístico que os alunos se encontram em virtude de suas experiências anteriores no ambiente escolar, estes, ao se matricularem em tal modalidade, retomam seus estudos desde o início do conteúdo programático para o nível matriculado, respectivamente, os anos finais do Ensino Fundamental. No que se refere aos conteúdos programáticos, no momento oportuno à pesquisa, os alunos haviam iniciado os estudos sobre a identificação de sentenças matemáticas expressas por uma igualdade.

Em se tratando de tarefas de Análise da Produção Escrita, cujo objetivo é estruturá-la a partir de produções escritas de modo que a cada questão surgida em seu cerne, os alunos entram em contato com um novo conceito ou propriedade que possibilite sua continuidade. Nesse sentido, buscou-se em atividades de alunos dos 8º e 9º anos, cujos estudos de equações já haviam sido abordados posteriormente, produções escritas que permitissem a análise e reflexão ao serem apresentadas como uma tarefa aos alunos matriculados na EJA. Girando em torno de uma única equação matemática, cuja possível solução encontrava-se em duas produções escritas de alunos dos 8º e 9º anos, a tarefa apresentada aos alunos da EJA foi composta por 5 (cinco) questões, as quais continham fragmentos das produções e indagações que buscavam a análise e reflexão dos alunos, findando seu objetivo o qual consistia em contribuir para o processo de ensino e aprendizagem de equações matemáticas, bem como os conceitos que o envolvem.

Quanto às ações do professor diante da tarefa de Análise da Produção Escrita, este se caracterizou como um mediador, no sentido de conduzir a tarefa atentando-se individualmente

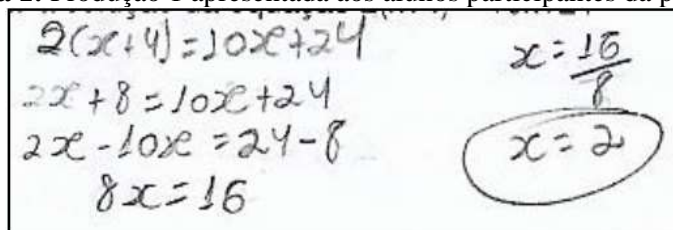
questão a questão, fortalecendo perante os alunos a ideia de ler, analisar, compreender e responder às questões como um processo gradual. Vale ressaltar que em determinados momentos, visto a insegurança ou desconhecimento de alguns conceitos ou procedimentos, o professor proporcionou discussões, as quais incentivam os alunos a apresentarem propostas intrínsecas a seus conhecimentos informais ou aos anteriormente apropriados e que de fato venham contribuir para sanar tal desconhecimento e conseqüentemente dar continuidade à tarefa.

Análise e resultados

Objetivando apresentar de forma clara os dados obtidos na pesquisa, dividiu-se as tarefas em quatro momentos de análise, em que, respectivamente, cada um possibilitará analisar as compreensões dos alunos diante de cada estratégia apresentada nas produções a eles expostas. A escolha de tais produções (figura 1 e figura 2) se deu a partir das contribuições de Cardoso e Dalto (2016; 2017b); Cardoso, Pereira e Dalto (2017), de modo que procurou-se produções bem detalhadas, que apresentassem vários passos na resolução, fazendo com que houvesse mais informações para serem analisadas pelos alunos.

A figura 1 revela a primeira produção, “parcialmente correta”, presente na tarefa apresentada aos alunos da EJA participantes da pesquisa.

Figura 1: Produção 1 apresentada aos alunos participantes da pesquisa.



Handwritten mathematical work showing the following steps:

$$2(x+4) = 10x + 24$$

$$2x + 8 = 10x + 24$$

$$2x - 10x = 24 - 8$$

$$8x = 16$$

To the right of these steps, there are two lines of work:

$$x = \frac{16}{8}$$

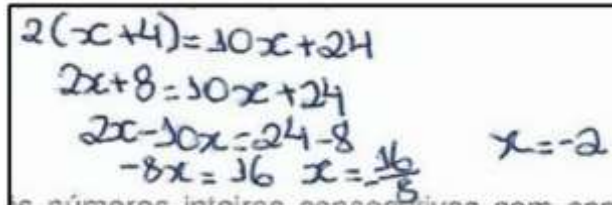
$$x = 2$$

The final result $x = 2$ is circled.

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

A figura 2, assim como na figura 1, revela a segunda produção, “correta”, presente na tarefa apresentada aos alunos participantes da pesquisa.

Figura 2: Produção 2 apresentada aos alunos participantes da pesquisa.



$$\begin{aligned}
 2(x+4) &= 10x + 24 \\
 2x + 8 &= 10x + 24 \\
 2x - 10x &= 24 - 8 \\
 -8x &= 16 \quad x = -\frac{16}{8} \quad x = -2
 \end{aligned}$$

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

A partir das produções acima, foi possível apresentar o primeiro quadro (Quadro 1) da análise que se caracteriza pelo agrupamento das respostas apresentadas pelos participantes em relação à primeira questão que compõe a tarefa.

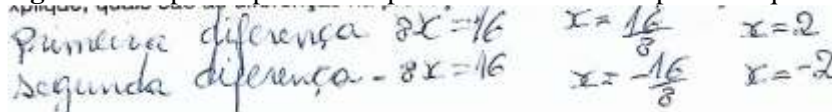
Quadro 1: Primeiro agrupamento tendo como análise as justificativas em relação à primeira questão da tarefa.

Explique quais são as diferenças na produção 1 e na produção 2?	
Justificou a diferença como sendo a presença ou falta dos sinais (+ e -) nas operações realizadas nas produções como um todo, analisando-a do início ao fim	A2T2
	A3T2
	A6T2
	A8T2
	A9T2
	A10T2
	A11T2
Justificou a diferença superficialmente atentando-se apenas as trocas de sinais que ocorreram em partes das produções	A1T2
	A7T2
Não apresentou justificativa coerente em relação aos demais	A4T2
	A5T2

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

As explicações dadas pelos participantes quanto à diferença apresentada nas duas produções possibilitaram três agrupamentos. Destaca-se que uma quantidade considerável dos participantes se atentou para a produção como um todo, analisando-a do início ao fim e se atentando para a ausência ou presença dos sinais das operações; findando retratar tais observações, destaca-se A11T2 (Figura 3).

Figura 3: Resposta apresentado por A11T2 referente à primeira questão.

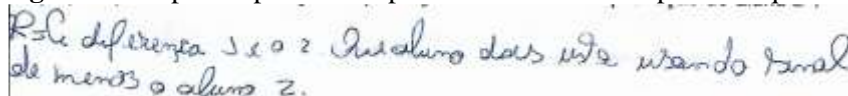


Primeira diferença $2x = 16$ $x = \frac{16}{2}$ $x = 2$
 Segunda diferença $- 8x = 16$ $x = \frac{-16}{8}$ $x = -2$

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Após fazer a análise das produções (Figura 1 e Figura 2), pôde-se observar que A11T2 (Figura 3) elencou e comparou as diferenças nas resoluções como um todo, não destacando apenas o resultado final de ambas. Já A11T2 (Figura 3) e o A12T2 (Figura 4) também observam que as diferenças ao longo da produção estão atreladas ao sinal ou ausência de sinal em uma das produções.

Figura 4: Resposta apresentado por A12T2 referente à primeira questão.



Resposta diferença 1 e 2. Qual o sinal das duas usando sinal de menos o aluno 2.

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Quanto ao segundo agrupamento, o qual se caracteriza por justificar superficialmente atentando-se apenas às trocas de sinais que ocorreram em partes das produções, destaca-se a justificativa dada pelo A7T2 (Figura 5).

Figura 5: Resposta apresentado por A7T2 referente à primeira questão.



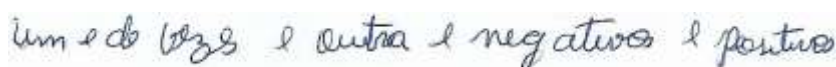
1) $x = 2$ 2) $x = -2$

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Nota-se que A7T2 (Figura 5) volta a atenção apenas ao resultado final de ambas as produções, desconsiderando todo os processos anteriormente empregados nas resoluções.

Por fim, como forma de exemplificar os critérios do que se considerou incoerente como justificativa, destaca-se A4T2 (Figura 6).

Figura 6: Resposta apresentado por A4T2 referente à primeira questão.



um e do vezes e outra e negativos e positivos

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Nota-se que não há uma coesão com as demais justificativas expostas ao longo dos

agrupamentos anteriormente apresentados.

Quanto à segunda questão apresentada aos participantes, analogamente a primeira questão, foi possível fazer três agrupamentos, segundo as respostas por eles apresentadas, conforme exposto no quadro abaixo (Quadro 2).

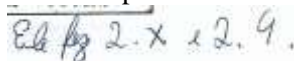
Quadro 2: Segundo agrupamento tendo como análise as justificativas em relação à segunda questão da tarefa.

Por que tanto na produção do aluno 1 quanto na produção do aluno 2 aparece $2x + 8$?	
Responde de forma correta mostrando subsídios que fundamentam a propriedade distributiva da multiplicação	A2T2 A3T2 A6T2 A7T2 A8T2 A9T2
Responde de forma parcial atentando apenas a multiplicação entre o fator distribuído (2) e o número 4, deixando de considerar a incógnita x	A1T2 A4T2 A5T2 A11T2
Não apresentou justificativa coerente em relação aos demais	A10T2 A12T2

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

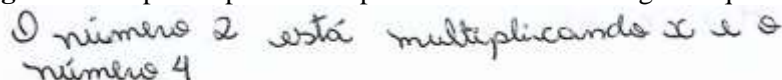
Diante dos participantes que responderam de forma correta mostrando subsídios que fundamentam a propriedade distributiva da multiplicação, destacam-se as produções de A7T2 (Figura 7) e A8T2 (Figura 8), respectivamente.

Figura 7: Resposta apresentado por A7T2 referente à segunda questão.



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Figura 8: Resposta apresentado por A8T2 referente à segunda questão.



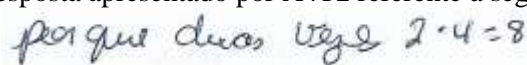
Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Seja a partir de uma resposta mais direta e/ou de outra mais detalhada de ambos A7T2 (Figura 7) e A8T2 (Figura 8), frente às produções do aluno 1 e aluno 2, pôde-se depreender que estas forneceram aportes que possibilitam supor que, mesmo sem o conhecimento da

propriedade distributiva da multiplicação devidamente formalizado, os subsídios apresentados por eles revelam de modo elementar tal propriedade.

No tocante aos participantes que responderam de forma parcial, atentando apenas a multiplicação entre o fator distribuído (2) e o número 4, deixando de considerar a incógnita x , destaca-se A4T2 (Figura 9).

Figura 9: Resposta apresentado por A4T2 referente à segunda questão.

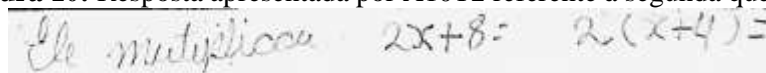


porque duas vezes $2 \cdot 4 = 8$

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Nota-se que A4T2 (Figura 9) desconsidera a multiplicação do fator (2) pela incógnita (x), mesmo estando evidenciado $2x + 8$ no enunciado da questão. Pôde-se inferir que tal fato tenha ocorrido por desconhecimento ou incerteza em multiplicar um valor numérico por uma incógnita, caracterizada por uma letra.

Figura 10: Resposta apresentada por A10T2 referente à segunda questão.



Ele multiplica $2x + 8 = 2 \cdot (x + 4) =$

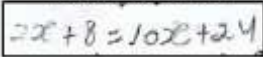
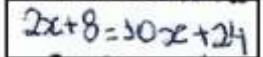
Fonte: Dados da pesquisa (2017)

O participante A10T2 (Figura 10) representa na questão 2 o que se considerou não apresentar uma justificativa coerente com os demais, fazendo, assim, parte do terceiro agrupamento.

No que se refere à terceira questão presente na tarefa, assim como nas demais anteriormente expostas, as respostas dadas pelos participantes foram analisadas e distribuídas em três agrupamentos apresentados no quadro seguinte.



Quadro 3: Terceiro agrupamento tendo como análise as justificativas em relação à terceira questão da tarefa.

Explique o que aconteceu na terceira linha:	
Produção do aluno 1	Produção do aluno 2
	
Explica de forma elementar o procedimento de isolar a incógnita dos valores numéricos, não se atentando aos sinais dos termos.	A1T2 A2T2 A3T2 A5T2 A6T2 A8T2 A12T2
Explica de forma elementar o procedimento de isolar a incógnita dos valores numéricos se atentando a mudança de sinal dos termos.	A7T2 A9T2 A4T2
Explica atentando-se apenas a mudança dos sinais.	A10T2 A11T2

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Quanto aos participantes que, de modo elementar explicam o procedimento de isolar a incógnita dos valores numéricos, porém, não se atentam aos sinais dos termos, destacam-se A1T2 (Figura 11) e A2T2 (Figura 12).

Figura 11: Resposta apresentada por A1T2 referente à terceira questão.

Separar letra com letra, e numero com numero.

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Figura 12: Resposta apresentada por A2T2 referente à terceira questão.

Tudo que é número fica com número e tudo o que é x fica como o x.

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Ambos A1T2 (Figura 11) e A2T2 (Figura 12) revelam uma abordagem elementar que, quase sempre, caracteriza-se como uma regra utilizada pelos professores em sala de aula quando se está a trabalhar com equações.

Por outro lado, os participantes do segundo agrupamento vão além, embora expliquem

de forma elementar o procedimento de isolar a incógnita dos valores numéricos. Eles se atentam à mudança de sinal dos termos, o que por sua vez também costuma se caracterizar como uma regra, de acordo como destacado na resposta dada por A4T2 (Figura 13).

Figura 13: Resposta apresentada por A4T2 referente à terceira questão.

*separa os \times do um lado numero de outro
o pontos para para negativos*

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Por fim, os participantes dispostos no terceiro agrupamento atentaram apenas à mudança dos sinais, segundo destaca a produção do A10T2 (Figura 14).

Figura 14: Resposta apresentada por A10T2 referente à terceira questão.

tracou os sinais

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Findando concluir a análise, apresenta-se o último quadro, que se refere à quarta e à quinta questão da tarefa. Analogamente aos demais, este também possibilitou agrupar as respostas dos participantes em três agrupamentos.

Quadro 4: Quarto agrupamento tendo como análise as justificativas em relação a quarta e quinta questão da tarefa.

<p>Verifique se $x = 2$ e $x = -2$ são soluções da equação. Como você faria isso?</p> <p>Qual das produções você julga estar correta e qual incorreta?</p> <p>Justifique sua resposta.</p>	
<p>Não fizeram a verificação, apenas afirmaram que $x=2$ é a solução correta. Concluindo que a produção 1 está correta.</p>	<p>A9T2 A10T2</p>
<p>Desenvolve uma estratégia de verificação a partir da análise das produções, permitindo elencar a produção do aluno 2 como a correta a se fazer a verificação e conseqüentemente a julgam como correta.</p>	<p>A1T2 A4T2 A5T2 A11T2</p>



Fazem a verificação de forma correta e com os resultados obtidos após a verificação concluem que a produção do aluno 2 está correta.	A2T2 A3T2 A6T2 A7T2 A8T2 A12T2
--	---

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

No primeiro agrupamento referente aos participantes que não fizeram a verificação, apenas afirmaram que $x=2$ é a solução correta e, conseqüentemente, concluíram que a produção 1 está correta, destaca-se A10T2 (Figura 15), (Figura 16).

Figura 15: Resposta apresentada por A10T2 referente a quarta e quinta questão.



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Figura 16: Resposta apresentada por A10T2 referente a quarta e quinta questão.



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

É notável que A10T2 (Figura 15), (Figura 16) não faz a verificação, apenas afirma que $x = 2$ é a solução da equação e, por conseguinte a produção do aluno 1 está correta; logo, a produção do aluno 2 está incorreta.

O segundo agrupamento refere-se aos participantes que desenvolveram uma estratégia de verificação a partir da análise das produções, permitindo elencar a produção do aluno 2 como a correta a se fazer a verificação e, conseqüentemente, julgarem-na como correta, destacando-se A11T2 (Figura 17).

Figura 17: Resposta apresentada por A11T2 referente a quarta e quinta questão.



Fonte: Dados da pesquisa (2017)

No que tange à ação de verificar qual dos valores de x ($x = 2$ ou $x = -2$) satisfaz a equação apresentada nas produções, nota-se que A11T2 (Figura 17) esboça uma certa particularidade ao desenvolver uma estratégia para efetuar a verificação. É possível, a partir da observação dos grifos (Figura 18) feitos por A11T2 nas produções presentes na tarefa,

tecer algumas suposições.

Figura 18: Grifos feitos por A11T2 nas produções 1 e 2.

Produção do aluno 1	Produção do aluno 2
$2(x+4) = 10x + 24$ $2x + 8 = 10x + 24$ $2x - 10x = 24 - 8$ $8x = 16$ $x = \frac{16}{8}$ $x = 2$	$2(x+4) = 10x + 24$ $2x + 8 = 10x + 24$ $2x - 10x = 24 - 8$ $-8x = 16$ $x = -\frac{16}{8}$ $x = -2$

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Percebe-se, a partir dos grifos feitos por A11T2 (Figura 18), o estabelecimento de uma análise comparando cada linha (equação) da resolução de ambas as produções; assim, possivelmente ao perceber que a quarta linha ($-8x=16$) referente à produção do aluno 2 apresentava-se correta, este por sua vez efetua a verificação utilizando apenas a quarta linha ($-8x=16$), o que fica evidente na Figura 17.

Findando a análise, apresenta-se o agrupamento dos participantes que fizeram a verificação de forma correta e, com os resultados obtidos após a verificação concluem que a produção do aluno 2 está correta, destacando-se A7T2 (Figura 19) e A8T2 (Figura 20).

Figura 19: Resposta apresentada por A7T2 referente a quarta e quinta questão.

$$2(x+4) = 10x + 24$$

$$2(-2) + 2 \cdot 4 = 10 \cdot (-2) + 24$$

$$-4 + 8 = -20 + 24$$

$$4 = 4$$

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Figura 20: Resposta apresentada por A8T2 referente a quarta e quinta questão.

$$2(2+4) = 10 \cdot 2 + 24 \quad 2(-2+4) = 10 \cdot (-2) + 24$$

$$2(6) = 20 + 24 \quad 2 \cdot 2 = -20 + 24$$

$$12 = 44 \quad 4 = 4$$

A produção do aluno 2.

Fonte: Dados da pesquisa (2017)

Percebe-se que o A7T2 (Figura 19) faz a verificação apenas para $x = -2$, concluindo que esta é a solução correta da equação; por outro lado, observa-se que ao contrário da verificação feita por A8T2 (Figura 20), o qual faz as duas verificações e opta por resolver a

adição que se encontra dentro do parêntese, o A7T2 (Figura 19) faz o mesmo sem conhecer formalmente a propriedade da distributiva da multiplicação, ele a emprega, como observado na Figura 19.

Algumas considerações

Objetivando tecer algumas considerações acerca da pesquisa desenvolvida, primeiramente cabe atentar-se que turmas da modalidade EJA apresentam um alunado diversificado em relação à seriação e, conseqüentemente, aos conteúdos, em virtude de seu histórico que o tenha impedido de realizar seus estudos. Posto tal atentamento, cabe inicialmente voltar os olhos para os resultados obtidos ao analisar as justificativas dadas às primeiras questões presentes na tarefa, especificamente aos resultados do primeiro agrupamento, analisados no quadro 3. Mesmo o professor não tendo trabalhado em sala de aula a propriedade distributiva da multiplicação, as observações das produções feitas pelos participantes revelaram, de forma elementar, tal propriedade, ao passo que justificaram as ações que a precedeu.

Num segundo momento, cabe considerar o quadro 4 apresentado na análise, o qual se refere à terceira questão presente na tarefa. De modo geral, o procedimento de isolar os valores numéricos das incógnitas é justificado pelos participantes puramente como a ação de separar as letras dos números e trocar o sinal, o que é positivo passa a ser negativo e vice-versa, fato este que se apresenta como uma forma ou regra usual do professor ao ensinar os alunos resolverem equações. Deste modo, não é possível afirmar se os participantes possuem a real compreensão do significado por trás de tal ação.

Por fim, o tocante que envolve o processo de ensino e aprendizagem de equações almeja que os alunos atinjam algumas habilidades específicas desde a tradução de situações-problema que possam ser representadas por equações, passando pelas propriedades que cercam a igualdade até a compreensão do significado da raiz encontrada em relação a situação que se pôs a solucionar. Nesse sentido, ao elaborar tarefas de análise da produção escrita, especificadamente a que originou esta pesquisa, é necessário que ela seja elaborada de forma crescente, ao passo que o aluno atinja os objetivos e/ou habilidades de forma gradual, sendo

que cada questão apresentada tenha sido alicerçada pela anterior e possibilite fornecer subsídios para a sua subsequente. Esse cenário ficou evidente quando se passou a analisar o quadro 5, especificadamente a produção do participante A11T2 (Figura 17) que conclui sua tarefa a partir da análise de toda sua construção frente ao que lhe foi apresentado. Ainda que sua construção e, por conseguinte, sua resolução ocorra gradualmente, revelam que mesmo diante de um conteúdo e/ou conceito ainda não formalizado, os alunos, ao final da tarefa e diante de suas construções gradativamente incentivadas, certamente serão capazes de apresentar aportes que o auxiliarão na transição entre o conhecimento informal e o formal.

Referências

BRASIL. Ministério de Educação e Cultura. **LDB - Lei nº 9394/96**, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da Educação Nacional. Brasília: MEC, 1996.

BURIASCO, R. L. C. de (Org.). **GEPEMA: espaço e contexto de aprendizagem**. Curitiba: CRV, 2014.

BURIASCO, R. L. C. de; FERREIRA, P. E. A.; PEDROCHI JUNIOR, O. Aspectos da avaliação da aprendizagem escolar como prática de investigação. In: BURIASCO, R. L. C. de (Org.). **GEPEMA: espaço e contexto de aprendizagem**. Curitiba: CRV, 2014, p.13-32.

CARDOSO, M. A. M.; DALTO, J. O. O Ensino de Expressões com Frações por meio da Análise Da Produção Escrita In: **SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO E APRENDIZAGEM**, 3, 2016, Londrina. **Anais...** Londrina: Universidade Federal Tecnológica do Paraná, 2016.

_____. O que os alunos podem aprender ao corrigirem provas de Matemática? In: **CONGRESSO IBERO-AMERICANO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, 8, 2017, Madrid. **Anais...** Madrid: Universidade Complutense de Madrid, 2017a.

_____. “Mas esta questão já está resolvida!?” Como os alunos do ensino fundamental analisam produções escritas em uma prova de matemática. **Educação Matemática em Revista**, p.162-175, 2017b. Disponível em: <<https://goo.gl/JaCYnX>> Acesso em: 10 nov. 2017

CARDOSO, M. A. M.; PEREIRA, F. F.; DALTO, J. O. Como um Aluno do sétimo ano Analisa a Produção Escrita em uma Prova de Matemática In: **Encontro Paranaense de Educação Matemática**, 13, 2018, Cascavel. **Anais...** Sociedade Brasileira de Educação Matemática – SBEM Paraná, 2017.



CELESTE, L. B. **A Produção escrita de alunos do Ensino Fundamental em questões de matemática do PISA.** 2008. 85f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2008.

CIANI, A. B. **O realístico em questões não-rotineiras de matemática.** 2011. 166f. Tese (Doutorado em ensino de Ciências e Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes Curriculares da Educação de Jovens e Adultos: Matemática.** Curitiba: SEED, 2006. Disponível em: < <https://goo.gl/g7JaJc>> Acesso em: 22 nov. 2017

PIRES, M. N. M. **Oportunidade para aprender: uma Prática da Reinvenção Guiada na Prova em Fases.** 2013. 122f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

RIBEIRO, V. M. M. et al. **Educação para jovens e adultos. Ensino Fundamental:** Proposta curricular - 1º segmento. São Paulo: Ação Educativa; Brasília: MEC, 2001.

SANTOS, E. R. dos. **Análise da produção escrita em matemática:** de estratégia de avaliação a estratégia de ensino. 2014. 156 f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **Alfabetização de jovens e adultos no Brasil:** lições da prática. Brasília: Unesco, 2008. Disponível em: < [https://goo. gl/PQrXxv](https://goo.gl/PQrXxv)> Acesso em: 22 nov. 2017

Recebido em: 27 de fevereiro de 2018

Aprovado em: 13 de abril de 2018