



**ANÁLISE DA PRODUÇÃO ESCRITA EM MATEMÁTICA
COMO ESTRATÉGIA DE AVALIAÇÃO: UM CURSO DE
EXTENSÃO**

PPG_{MAT}

Organizadores | Dayani Quero da Silva
Prof. Dr. Jader Otavio Dalto



05/2017 (2ª versão)

Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Campus Londrina/Cornélio Procópio
Programa de Pós-Graduação | Mestrado Profissional em Ensino de Matemática

Coordenadora | Prof.^a Dr^a. Eliane Maria de Oliveira Araman

Organizadores | Prof. Dayani Quero da Silva
Prof. Dr. Jader Otavio Dalto

TERMO DE LICENCIAMENTO

Esta Dissertação e o seu respectivo Produto Educacional estão licenciados sob uma Licença Creative Commons *atribuição uso não-comercial/compartilhamento sob a mesma licença 4.0 Brasil*. Para ver uma cópia desta licença, visite o endereço <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> ou envie uma carta para Creative Commons, 171 Second Street, Suite 300, San Francisco, Califórnia 94105, USA.



Sumário

O mundo é acessível.....	3
A escolha do destino.....	4
Projetando a estrada.....	6
A bagagem.....	6
O embarque.....	21
Percorrendo a trilha.....	23
Cenário 1: avaliação.....	23
Cenário 2: análise da produção escrita.....	26
Cenário 3: os autores.....	30
Olhando pela a janela.....	47
Impressões sobre o passeio.....	47
Um (re)pensar da chegada.....	53
Referências.....	54

O mundo é acessível

Caro(a) colega professor(a) ou futuro(a) professor(a)

O Mestrado Profissional em Ensino de Matemática (PPGMAT) da Universidade Tecnológica Federal do Paraná – Campus Londrina/Cornélio Procópio (UTFPR - LD/CP) busca contribuir para a formação de profissionais habilitados para atuar no ensino de Matemática, promovendo a compreensão, a discussão e a atualização dos diversos conhecimentos científicos e tecnológicos e suas implicações e articulações nos processos de ensino e de aprendizagem e tem por objetivo geral oportunizar aos professores atuantes nos diversos níveis de escolaridade e aos profissionais interessados no ensino de Matemática, capacitação em nível de mestrado, possibilitando que reflitam e repensem suas práticas docentes, reorientando-as de forma fundamentada nos aspectos que forem necessários, bem como que se desenvolvam enquanto pesquisadores na área.

Defronte às situações de ensino e aprendizagem vivenciadas em ambientes escolares, salas de aulas têm sido palco para investigações em busca de desenvolvimento acadêmico e profissional e, neste contexto, ao olhar para as práticas docentes, a avaliação pode ser considerada como um dos fatores que são contemplados no processo de ensino e aprendizagem e, à vista disso, esse material foi elaborado como sugestão de um curso de extensão a fim de proporcionar desenvolvimento profissional docente e também contribuir e promover oportunidade de conhecimento na interface da área de avaliação e análise da produção escrita, uma estratégia que pode ser utilizada na avaliação da aprendizagem de alunos por meio de reflexões sobre relações no ambiente educacional.

Abraços,

Dayani Quero da Silva

Jader Otavio Dalto

A escolha do destino

O curso de extensão “Análise da Produção Escrita em Matemática como ferramenta de avaliação” é parte integrante da dissertação “Processo de produção de saberes docentes sobre temáticas da avaliação e análise da produção escrita em matemática em um curso de extensão” e toma como pressuposto pesquisas sobre avaliação e análise da produção escrita, temas considerados discutidos desde a formação inicial no contexto da Educação Matemática.

Objetivo geral

- Oportunizar o contato com a estratégia de avaliação e promover um ambiente interativo de aprendizagem colaborativa, mostrando alguns significados no ato de avaliar e na importância de valorizar o que o aluno registra, levando os participantes a fazerem reflexões acerca da avaliação e da análise da produção escrita.

Objetivos específicos

- Discutir sobre avaliação da aprendizagem, na perspectiva da avaliação como prática de investigação.
- Analisar produções escritas de estudantes da Educação Básica.
- Refletir sobre a análise da produção escrita como estratégia de avaliação nas aulas de matemática.
- Considerar possíveis dificuldades da implementação da análise da produção escrita como estratégia de avaliação nas aulas de matemática.

Público-alvo

- Professores de matemática atuantes na Educação Básica (Fundamental I e II e Médio), pedagogos e alunos do curso de graduação licenciatura em matemática ou pedagogia.

Carga-horária

- O curso conta com o total de vinte horas, organizadas em cinco encontros de quatro horas, sendo três encontros presenciais e dois encontros de atividades à distância.

Os encontros¹

1º encontro – A bagagem (Presencial)	
Temática	Discussão inicial sobre avaliação e primeira correção de produções de alunos.
2º encontro – O embarque (À distância)	
Temática	Correção de produções de alunos por meio da elaboração de critérios e atribuição de notas. Vídeo para reflexão de avaliação tradicional.
3º encontro – Percorrendo a trilha (Presencial)	
Temática	Discussão do conteúdo apresentado na seção “percorrendo a trilha” deste material.
4º encontro – Olhando pela a janela (À distância)	
Temática	Vídeo “Avaliação dos alunos – avaliação moderna”.
5º encontro – Impressões sobre o passeio (Presencial)	
Temática	Segunda correção de produções de alunos e reflexões sobre às temáticas avaliação e análise da produção escrita.

Quadro 1 – Estruturação e temática dos encontros
Fonte: informações da pesquisa

¹ Cada encontro será apresentado no capítulo “Projetando a estrada” juntamente com as atividades que os contemplam.

Projetando a estrada

Os encontros que serão apresentados neste capítulo moldam o curso de extensão juntamente com a composição de suas atividades. No entanto, é válido aqui destacar que a organização faz parte de uma proposta e o ministrante tem a autonomia e a liberdade de realizar adaptações da temática e das atividades de acordo com o contexto e com o público que pretende trabalhar.

A bagagem

O início desse primeiro encontro se dá pela sondagem sobre a temática avaliação fundamentada nas perguntas norteadoras, proporcionando aos participantes um momento para registrarem suas ideias e, depois disso, expressá-las por meio da socialização com os participantes do curso.

Sondagem sobre avaliação

- O que você entende por avaliação da aprendizagem?
- Quando estudante, de que forma você foi avaliado?
- Você concordava com a forma de avaliação utilizada por seus professores?
- Pense, agora, em sua prática. O seu conhecimento advindo da sua experiência estudantil, tem influência sobre o seu ato de avaliar, hoje, como professor?
- O seu método de avaliação é diferente do usado pelos seus professores?
- O que você faz para diferenciar, caso considere necessário, o ato de avaliar?
- Qual é o papel da avaliação?

Após a socialização dos saberes sobre avaliação, a atividade de primeira correção de produções de alunos ganha espaço. É sugestivo que essa parte do encontro seja realizada em grupos na intenção de oportunizar um momento de troca de experiências entre os participantes.

Organizados quatro grupos, deverão ser distribuídas uma questão envolvendo algum conteúdo matemático para cada grupo e os participantes deverão responder algumas possíveis resoluções.

Aqui serão apresentadas as questões:

- Camisa e suco²
- João e Ana³
- Pedreiro⁴
- Calçado⁵

Feito os registros das possíveis resoluções, duas produções de alunos deverão ser entregues ao grupo, as quais serão corrigidas e, após o término da correção, uma ficha de análise da correção das produções deve ser preenchida.

É importante notar que as questões deverão ser aplicadas anteriormente para alguns alunos na intenção de selecionar as produções para a etapa de correção, favorecendo assim o processo e o desenvolvimento do curso.

² Disponível em: PIRES, M. N. M. **Oportunidade para aprender**: uma Prática da Reinvenção Guiada na Prova em Fases. 2013. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.

³ Adaptada de: BRASIL. Ministério da Educação. **PDE**: Plano de Desenvolvimento da Educação: Prova Brasil: ensino fundamental: matrizes de referência, tópicos e descritores. Brasília: MEC, SEB; Inep, 2008.

⁴ Disponível em: BRASIL. Ministério da Educação. **PDE**: Plano de Desenvolvimento da Educação: Prova Brasil: ensino fundamental: matrizes de referência, tópicos e descritores. Brasília: MEC, SEB; Inep, 2008.

⁵ VESTIBULAR UNESP – Universidade Estadual Paulista. **Prova de Ciências Exatas**, 2004.

Resolução da questão: Camisa e suco

Observe as informações:

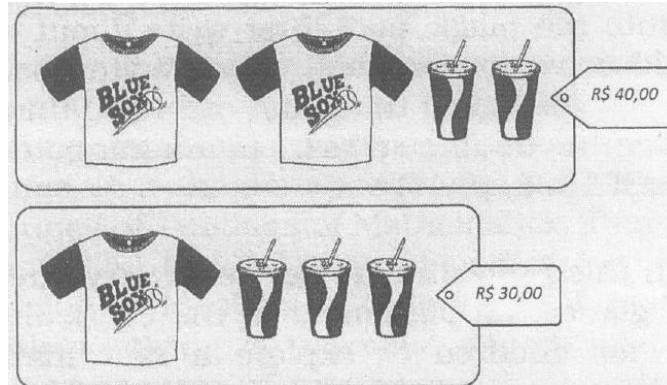


- Quanto custa a camiseta? Justifique sua resposta.
- Quanto custa o copo de suco? Justifique sua resposta.

- Registre no espaço em branco as possíveis resoluções para a questão.

Mãos à obra ~ correção da produção 1: Camisa e suco

Observe as informações:



- c) Quanto custa a camiseta? Justifique sua resposta.
d) Quanto custa o copo de suco? Justifique sua resposta.

a) Cada camiseta custa R\$ 10,00 reais. 35,00

b) No 1º retângulo cada copo de suco custa R\$ 10,00, mas, no 2º retângulo como tem 3 copos de suco tem desconto, por exemplo: Se levar 3 copos de suco, tem desconto de R\$ 5,00 reais em 2 copos.

Mãos à obra ~ correção da produção 2: Camisa e suco

Observe as informações:



- Quanto custa a camiseta? Justifique sua resposta.
- Quanto custa o copo de suco? Justifique sua resposta.

a) A camiseta custa R\$ 15,00, peguei um valor (R\$ 15,00) para a camiseta e verifiquei com o suco.

b) O copo de suco custa R\$ 5,00, peguei um valor (R\$ 5,00) para o suco e verifiquei com o da camiseta.

Camiseta
R\$ 15,00

Suco
R\$ 5,00

$$\begin{array}{r} 95 \\ + 15 \\ \hline 110 \end{array}$$

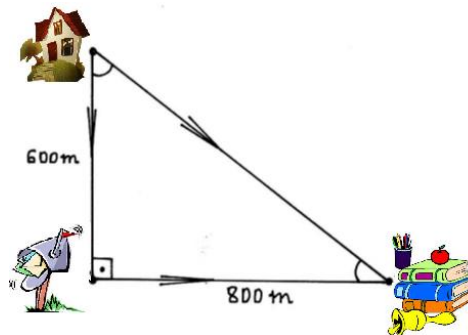
R\$ 40,00

$$\begin{array}{r} 95 \\ + 5 \\ \hline 100 \end{array}$$

R\$ 30,00

Resolução da questão: João e Ana

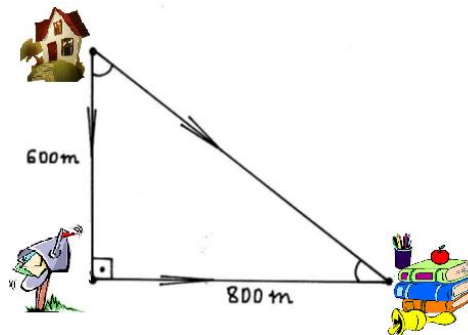
João e Ana partiram da casa dela com destino à escola. Ele foi direto da casa para a escola e ela passou pelo correio depois seguiu para a escola, como mostra a figura. De acordo com os dados apresentados, informe em metros a distância percorrida por Ana a mais do que a percorrida por João.



- Registre no espaço em branco as possíveis resoluções para a questão.

Mãos à obra ~ correção da produção 1: João e Ana

João e Ana partiram da casa dela com destino à escola. Ele foi direto da casa para a escola e ela passou pelo correio depois seguiu para a escola, como mostra a figura. De acordo com os dados apresentados, informe em metros a distância percorrida por Ana a mais do que a percorrida por João.



$$640000 + 360000 = C^2$$

$$1000000 = C^2$$

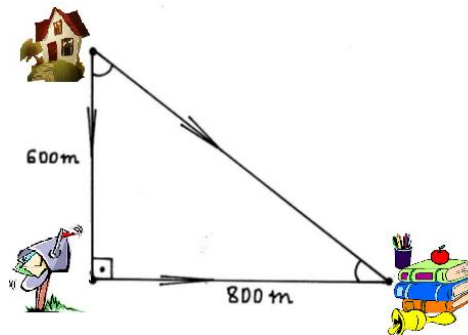
$$\sqrt{1000000} = C$$

$$1000 = C$$

$$R: 400 \text{ m a mais}$$

Mãos à obra ~ correção da produção 2: João e Ana

João e Ana partiram da casa dela com destino à escola. Ele foi direto da casa para a escola e ela passou pelo correio depois seguiu para a escola, como mostra a figura. De acordo com os dados apresentados, informe em metros a distância percorrida por Ana a mais do que a percorrida por João.



$$\begin{array}{r}
 800 \\
 + 600 \\
 \hline
 1400
 \end{array}$$

João = 1400 m

$$\begin{array}{r}
 600 \\
 + 800 \\
 \hline
 1400 \\
 + 200 \\
 \hline
 1600
 \end{array}$$

Ana = 1600 m

R: Ana percorreu 200 m a mais que João.

Resolução da questão: Pedreiro

Trabalhando 10 horas por dia, um pedreiro constrói uma casa em 120 dia. Em quantos dias ele construirá a mesma casa, se trabalhar 8 horas por dia?



- Registre no espaço em branco as possíveis resoluções para a questão.

Mãos à obra ~ correção da produção 1: Pedreiro

Trabalhando 10 horas por dia, um pedreiro constrói uma casa em 120 dia. Em quantos dias ele construirá a mesma casa, se trabalhar 8 horas por dia?



$$\begin{array}{l} 10 \times 120 \\ x \times 8 \end{array} = 1200$$
$$1200 = 80$$
$$x = \frac{80}{8} = x = 10$$
$$\begin{array}{r} 120 \overline{) 80} \\ 40 \\ \hline 0 \end{array}$$

Resolução da questão: Calçado

Como resultado de uma pesquisa sobre a relação entre o comprimento do pé de uma pessoa, em centímetros, e o número (tamanho) do calçado brasileiro, Carla obteve uma fórmula que dá, em média, o número inteiro n (tamanho do calçado) em função do comprimento c , do pé, em cm. Pela fórmula, tem-se $n = [x]$, onde $x = \frac{5}{4}c + 7$ e $[x]$ indica o menor inteiro maior ou igual a x . Por exemplo, se $c = 9$ cm, então $x = 18,25$ e $n = [18,25] = 19$. Com base nessa fórmula determine o número do calçado correspondente a um pé cujo comprimento é 22 cm.



- Registre no espaço em branco as possíveis resoluções para a questão.

Mãos à obra ~ correção da produção 1: Calçado

Como resultado de uma pesquisa sobre a relação entre o comprimento do pé de uma pessoa, em centímetros, e o número (tamanho) do calçado brasileiro, Carla obteve uma fórmula que dá, em média, o número inteiro n (tamanho do calçado) em função do comprimento c , do pé, em cm. Pela fórmula, tem-se $n = [x]$, onde $x = \frac{5}{4}c + 7$ e $[x]$ indica o menor inteiro maior ou igual a x . Por exemplo, se $c = 9$ cm, então $x = 18,25$ e $n = [18,25] = 19$. Com base nessa fórmula determine o número do calçado correspondente a um pé cujo comprimento é 22 cm.



$$\begin{array}{l}
 N(x) \\
 N = [34,7] \\
 \text{ou} \\
 35
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{l}
 x = \frac{5}{4}c + 7 \\
 x = \frac{5}{4} \cdot 22 + 7 \\
 x = \frac{110}{4} + 7
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{l}
 x = 27,5 + 7 \\
 \boxed{x = 34,7}
 \end{array}$$

Mãos à obra ~ correção da produção 2: Calçado

Como resultado de uma pesquisa sobre a relação entre o comprimento do pé de uma pessoa, em centímetros, e o número (tamanho) do calçado brasileiro, Carla obteve uma fórmula que dá, em média, o número inteiro n (tamanho do calçado) em função do comprimento c , do pé, em cm. Pela fórmula, tem-se $n = [x]$, onde $x = 5/4 c + 7$ e $[x]$ indica o menor inteiro maior ou igual a x . Por exemplo, se $c = 9$ cm, então $x = 18,25$ e $n = [18,25] = 19$. Com base nessa fórmula determine o número do calçado correspondente a um pé cujo comprimento é 22 cm.



Handwritten calculations showing the solution to the problem:

$$n = 52$$

$$n = 52$$

$$\begin{array}{r} 22 \\ \times 19 \\ \hline 198 \\ 238 \\ \hline 418 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 9 \\ \times 22 \\ \hline 18 \\ 180 \\ \hline 198 \end{array}$$

$$9x = 418$$

$$x = 52$$

Análise da correção das produções

- Qual o conteúdo abordado na questão?

- Ao ver do grupo, para qual nível de ensino a questão poderia ser aplicada?

- Apresentaram dificuldades para “resolver” e “corrigir” a questão? Se sim, qual(is)?

- Quais critérios vocês consideraram para a correção?

- Sobre a produção 1:

- Indique o porquê classificaram como correta ou incorreta a produção escrita do aluno.

- Dê uma nota para a produção corrigida. _____

- Sobre a produção 2:

- Indique o porquê classificaram como correta ou incorreta a produção escrita do aluno.

- Dê uma nota para a produção corrigida. _____

Como marca do último momento do primeiro encontro, depois de resolvidas as questões, corrigidas as produções e a ficha de análise de correção preenchida, solicitar aos participantes de cada grupo que socializem com os demais a questão, suas possíveis resoluções, os critérios de correção utilizados para a correção e os relatos de cada produção dos alunos, argumentando o que consideraram como correto ou incorreto e que nota foi atribuída a cada produção.

Expressões convergentes e divergentes poderão surgir no momento de socialização, haja vista que cada participante traz consigo um gama de saberes advindos de diversos fatores que compõem a vida humana. Esses momentos são de grande valia se considerados pelas contribuições e reflexões que podem oferecer.

Embarque

Com duas atividades à distância, os momentos do segundo encontro têm a intenção de proporcionar aos participantes uma nova prática de correção de produções de alunos, considerando as contribuições do debate do primeiro encontro e promover reflexão sobre situações de avaliação por meio de um vídeo.

A primeira atividade deverá seguir os tópicos da atividade de correção de produções de alunos, sendo que os participantes devem resolver a questão “caixa d’água”, estabelecer critérios de correção e, ao olhar para três produções de alunos, corrigi-las e atribuí-las notas.

Feito isso, a segunda atividade pode ser lançada, a qual é assistir ao vídeo “When Assessment Goes Wrong”, que se encontra disponível na internet no link <https://www.youtube.com/watch?v=zA8qO2PXILs>.

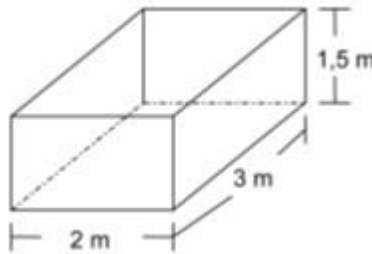
Após assistir o vídeo, os participantes deverão comentar sobre as seguintes indagações:

- O vídeo te fez lembrar de alguma situação vivenciada por você?
- O que, na sua opinião, poderia ser feito para que a situação relatada no vídeo não acontecesse?

ou ainda, sobre outras indagações que por ventura venham surgir no momento de realização da atividade.

Mãos à obra ~ correção de produções: Caixa d'água

Uma caixa d'água, com forma de paralelepípedo, mede 2 metros de comprimento por 3 metros de largura e 1,5 metros de altura. A figura ilustra essa caixa. Calcule o volume da caixa d'água em cm^3 .



$$\begin{array}{r} 1,5 \text{ m} \\ \times 2 \\ \hline 3,0 \end{array}$$

Produção 1

$$1 \text{ m} = 100 \text{ cm}$$

$$\begin{array}{r} 2 \text{ m} \\ 3 \text{ m} \\ + 1,5 \text{ m} \\ \hline 6,5 \text{ m} \end{array}$$

R = Volume da caixa d'água é de 6500 cm.

Produção 2

$$30 \text{ cm}, 20 \text{ cm}, 15 \text{ cm} = 1000$$

$$\begin{array}{r} 30 \\ \cdot 20 \\ \hline 600 \\ 3000 \\ \hline 6000 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 600 \\ \cdot 15 \\ \hline 3000 \\ 6000 \\ \hline 9000 \end{array}$$

R. 9000 cm³

Produção 3

Percorrendo a trilha

O terceiro encontro do curso tem a organização pautada em três conexões, na intenção de contribuir e promover oportunidade de conhecimento na interface da área de avaliação, enriquecer as discussões com subsídios teóricos sobre análise da produção escrita, apresentar três pesquisas que abrangem tal tema, com a finalidade de expor como as análises foram feitas e promover discussões de como utilizar a estratégia análise da produção escrita em ambiente escolar.

Nesta etapa é pertinente que o ministrante do curso distribua o material com as conexões para os participantes e explique as ideias teóricas sobre cada temática, transformando a etapa de simples leitura para um momento de reflexão.

Conexão 1: avaliação

O ato de avaliar está presente em todos os campos da sociedade e, para o senso comum, aparece como atribuição de um valor, determinar a validade ou a qualidade de alguma coisa. Figueiredo, em seu dicionário (1913), atribui o significado de avaliar como determinar a valia ou o valor de, apreciar o merecimento de, reconhecer a força de, estimar, calcular. Nas ideias de Hadji (1994) avaliar é fazer uma análise primária de uma determinada situação. Para ele “avaliar pode significar, entre outras coisas: verificar, julgar, estimar, situar, representar, determinar, dar um conselho”.

Para além de Hadji (1994), autores como Buriasco (1999, 2000, 2002), Esteban (2002), Barlow (2006) em suas pesquisas, têm refletido sobre os papéis assumidos da avaliação na aprendizagem escolar.

No âmbito escolar, Quero e Marques (2013) defendem que o ato de avaliar é o ponto de partida para novas reflexões da realidade em estudo e permite uma busca de qualidade dos resultados para uma tomada de decisões que implique na melhora da qualidade de ensino. Diante disso, deve-se tomar a avaliação para além da atribuição de um valor, como frisa a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Lei 9394/96) em seu artigo 24, inciso V, prevendo a “avaliação contínua e cumulativa do desempenho do aluno, com prevalência dos aspectos

qualitativos sobre os quantitativos e dos resultados ao longo do período sobre os de eventuais provas finais”.

Ao encontro, as Diretrizes Curriculares Nacionais (2013, p.123) preconizam que “a avaliação do aluno, a ser realizada pelo professor e pela escola, é redimensionadora da ação pedagógica e deve assumir um caráter processual, formativo e participativo, ser contínua, cumulativa e diagnóstica”. E mais, que “a avaliação não é apenas uma forma de julgamento sobre o processo de aprendizagem do aluno, pois também sinaliza problemas com os métodos, as estratégias e abordagens utilizados pelo professor”.

Libâneo (1994, p.195) expõe que por meio da avaliação “os resultados que vão sendo obtidos no decorrer do trabalho conjunto do professor e dos alunos são comparados com os objetivos propostos a fim de constatar progressos, dificuldades, e reorientar o trabalho para as correções necessárias”.

Sabe-se que a matemática, muitas vezes, é vista de forma negativa pelos alunos. Neste prisma, Boeri (2009) traz a ideia de que alguns professores consideram a aprendizagem matemática dos seus alunos como sendo „decorebas” de fórmulas, deixando de lado o aprender a entendê-las, usá-las e aplicá-las em problemas, o que acaba promovendo insegurança nos alunos.

É sabido, então, que a avaliação vai para além da classificação do aluno, por meio de notas e seleções, ela tende a mostrar os resultados de maneira complementar, expondo o desenvolvimento que o aluno apresentou, o domínio de conteúdo e ainda proporcionar a reflexão dos envolvidos. Esses aspectos da avaliação⁶ podem contribuir para desencadear a construção do conhecimento do aluno e redimensionar a prática pedagógica do professor favorecendo o processo de ensino e aprendizagem.

Ferreira (2013, p. 21) define avaliação como prática de investigação sendo “um processo de buscar conhecer ou, pelo menos, obter esclarecimentos, informes sobre o desconhecido por meio de um conjunto de ações previamente projetadas e/ou planejadas que procura seguir os rastros, os vestígios, esquadriñar, seguir a pista do que é observável, conhecido”.

Segundo Buriasco (2000) a avaliação como prática de investigação faz com que o professor mude suas maneiras de analisar as ações pedagógicas participando efetivamente do processo de aprendizagem dos alunos. Assim sendo, o professor, ao assumir uma postura de

⁶ Tomar-se-á, a partir daqui a perspectiva de avaliação como prática de investigação.

investigador, perpassa a ideia da classificação de certo e errado, ele objetiva a criação de critérios de avaliação em busca do (re)conhecimento dos caminhos percorridos por cada aluno, as trajetórias desenhadas, os conhecimentos apresentados e acaba por ter indícios do conhecimento que o aluno já tem construído e ainda está a construir.

Viola dos Santos et al. (2008, p. 37) complementa que a avaliação como prática de investigação tem por objetivo “interpretar, incluir, regular, mediar os processos de ensino e aprendizagem proporcionando indicativos para o desenvolvimento de capacidades matemáticas dos alunos e para a prática pedagógica dos professores”.

Buriasco, Ferreira e Ciani, revelam que:

ao assumir uma postura investigativa, o professor pode questionar-se a respeito de qual matemática os seus estudantes estão aprendendo, que entendimentos estão tendo do que está sendo trabalhado em sala de aula, do que já sabem, que dificuldades encontram, e o que pode ser feito para auxiliá-los na superação destas. (BURIASCO; FERREIRA; CIANI, 2009, p. 78).

No entanto, Viola dos Santos et al. (2008, p.36) deixam evidente que, diante dessa perspectiva, algumas perguntas podem surgir: como elaborar uma questão que permita conhecer o que os alunos mostram saber de um determinado conteúdo? Como elaborar critérios de correção para uma avaliação? Quais instrumentos utilizar? Que tratamento dar aos resultados? O que fazer com os resultados de uma avaliação?

Para cumprir o papel de investigador, por meio das competências de cada um, o professor precisa escolher alguns instrumentos dentro de seu conjunto para o processo de avaliação, possibilitando reflexões, a fim de considerar o que tem o aluno de conhecimento e não que lhe falta.

Basso e Sánchez ressaltam que:

[...] deve-se avaliar em Matemática, utilizando inúmeros instrumentos para recolher informações, instrumentos diversificados para alunos também diferentes, não importando quais instrumentos se utiliza para avaliar o aluno, desde que este instrumento mostre o que o aluno aprendeu e quais as falhas no processo, objetivando sempre a melhora progressiva no processo de ensino e aprendizagem. (BASSO; SANCHEZ, 2009, p.3).

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais de Matemática, é considerado

[...] fundamental que os resultados expressos pelos instrumentos de avaliação, sejam eles provas, trabalhos, registros das atitudes dos alunos [...] forneçam ao professor informações sobre as competências de cada aluno em resolver problemas, em utilizar a linguagem matemática adequadamente para comunicar suas ideias, em desenvolver raciocínios e análises e em integrar todos esses aspectos no seu conhecimento matemático. (BRASIL, 1998, p. 54).

Destarte, ao pensar em instrumentos disponíveis para subsidiar a avaliação como prática de investigação, a análise da produção escrita é viável, em razão de se apresentar como uma rica fonte de informações sobre o processo de ensino e aprendizagem.

Conexão 2: análise da produção escrita



O resultado está correto? O que devo considerar? Que nota atribuo? São algumas das indagações que os professores apresentam ao corrigir o instrumento de avaliação prova escrita. Alguns pesquisadores como Buriasco (2004), Alves (2006), Perego (2006), Dalto (2007), Viola dos Santos (2007), Santos (2008), Celeste (2008) e Ferreira (2009) apresentam em seus estudos uma estratégia que pode auxiliar o professor na dinamização dessas questões: a análise da produção escrita.

Viola dos Santos e Buriasco (2008, p. 12) discutem um fato da realidade escolar, na qual o professor, ao corrigir provas, em alguns casos, atribui nota zero para um aluno que coloca a resposta correta, mas não apresenta cálculo, para um outro aluno que apresenta cálculos para dados diferentes dos colocados no problema e para outro que apresentou resultado errôneo. Espere um pouco: a mesma nota zero para diferentes alunos em diversas situações? Elas podem não ter o mesmo significado e, por ventura, algumas dessas resoluções podem mostrar indícios do que o aluno sabe, o seu caminho percorrido e suas possíveis dúvidas.

Eis que, então, a análise da produção escrita pode servir como uma estratégia para buscar entender os processos de ensino e aprendizagem, uma vez que por meio dela e ao:

[...] ter uma noção o mais precisa possível do que seus alunos sabem e são capazes de fazer, o professor pode, além de tomar decisões adequadas sobre sua prática escolar, contar com seus alunos como interlocutores na compreensão dos caminhos por eles percorridos na busca da resolução da situação; o que contribui para melhorar a aprendizagem, na medida em que favorece a continuidade dela e a progressiva autonomia do aluno. (BURIASCO, 2004, p. 247).

Neste sentido, a análise da produção escrita se dá como um procedimento que visa a comunicação entre ambas as partes, alunos e professores, promovendo a aquisição de conhecimentos e despertando no aluno aquilo que se pretende ensinar favorecendo o processo de ensino e aprendizagem.

Buriasco, Ferreira e Ciani (2009, p.79) sugerem que a análise da produção escrita “venha acompanhada de alternativas como, entrevistas, discussões e explorações coletivas, em sala de aula, a respeito de uma ou mais produções”.

E completam “além da análise da produção escrita contribuir para um pensar sobre a produção individual do estudante, ela pode servir também para um olhar mais abrangente a respeito de um conjunto de produções que apresentam características comuns”. De acordo com Santos ao utilizar:

[...] a produção escrita dos estudantes, interpretando as informações presentes nessa produção, os professores podem também identificar possíveis dificuldades, analisar os erros encontrados e obter indícios do que pode ter levado esses estudantes a errarem e, a partir de tais informações e de conversas com eles, planejar novas ações de modo que estas possam contribuir com a aprendizagem dos envolvidos. (SANTOS, 2008, p. 23).

A escrita na matemática serve como subsídio ao professor e, esse, por vez, consegue pontuar informações sobre o nível de compreensão dos alunos acerca de determinado conteúdo e, o aluno, ao desenvolver a ação da escrita, acaba por organizar suas ideias, vocabulários, algoritmos que fazem parte dos seus conhecimentos. Para Ferreira:

a análise da produção escrita associada a um bom instrumento de avaliação pode servir para detectar erros frequentes, recorrentes, dificuldades; simular formas de pensar, tipos de raciocínio; investigar causas de erros, obstáculos didáticos, obstáculos epistemológicos; investigar acertos casuais; produzir e emitir feedback; dar suporte para a reelaboração do próprio instrumento de avaliação utilizado. (FERREIRA, 2013, p. 24).

Para Buriasco, Cyrino e Soares (2003, p.4) “a documentação e análise constante da produção do aluno são de grande ajuda para o professor nas escolhas, no planejamento, na realização de suas práticas”.

Elas ainda destacam que a análise da produção escrita é uma prática que cabe tanto ao professor quanto ao aluno. Isso nos faz pensar sobre a importância de atividades nas quais o aluno possa refletir sobre sua produção com a ajuda do professor, seja ela correta ou errada, e mais ainda, para que ele seja agente do seu próprio conhecimento.

Alguns professores dão ênfase na correção destacando os erros cometidos por seus alunos no desenvolver das questões propostas, mas deve-se levar em consideração todos os registros apresentados para verificar se os objetivos almejados foram realmente alcançados, levando em conta suas maneiras de lidar⁷, valorizando o processo de ensino e de aprendizagem.

De acordo com Nagy-Silva (2005, p. 106) “com informações sobre a produção escrita dos alunos, que apresentam tanto as suas dificuldades quanto suas possibilidades, é possível realizar uma intervenção que, de fato, contribua para o desenvolvimento dos alunos”.

Buriasco pontua o que pode ser considerado ao analisar produções escritas:

- a) Se o aluno tenta responder o item.
- b) Se registra os dados da questão.
- c) Qual o tipo de notação utiliza.
- d) Quais são as características da notação.
- e) Se escolhe um procedimento que resolve corretamente a questão e
 - Utiliza o padrão escolar.
 - Não utiliza padrão escolar.
 - Desenvolve corretamente o procedimento.
 - Não desenvolve corretamente o procedimento.
 - Desenvolve corretamente mas parcialmente o procedimento.
 - Não desenvolve o procedimento.
 - Escreve a resposta.
 - Não escreve a resposta
- f) Escolhe um procedimento que não resolve corretamente a questão e
 - Utiliza o padrão escolar.
 - Não utiliza padrão escolar.
 - Desenvolve corretamente o procedimento.
 - Não desenvolve corretamente o procedimento.
 - Desenvolve corretamente mas parcialmente o procedimento.
 - Não desenvolve o procedimento.
 - Escreve a resposta.
 - Não escreve a resposta. (BURIASCO, 2004, p. 6).



Vale lembrar que os pontos apresentados pela pesquisadora podem ajudar a estabelecer procedimentos e critérios de correção diante das condições necessárias de cada instrumento de avaliação. Destarte, é viável evitar cumprir esses tópicos como sendo únicos e suficientes para a correção, haja vista que, em particular, os instrumentos possuem objetivos diversos e são particulares.

⁷ Viola dos Santos (2007) propõe o abandono da ideia de „erro“ para adotar a de “maneiras de lidar”. A expressão “maneiras de lidar” pode ser entendida como as maneiras pelas quais os sujeitos interpretam o enunciado, elaboram estratégias e utilizam procedimentos para resolver uma questão, que, em muitos casos, são resultantes de processos os quais eles próprios constroem.

Alguns autores (BURIASCO, 1999, 2004; NAGY-SILVA, 2005; PEREGO, 2005; ALVES, 2006; DALTO, 2007; VIOLA DOS SANTOS, 2007; FERREIRA, 2009) embasam as análises da produção escrita em algumas das técnicas da análise de conteúdo. Bardin destaca que essa é:

[...] o conjunto de técnicas de análise das comunicações visando obter, por procedimentos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção / recepção (variáveis inferidas) destas mensagens. No procedimento são: a primeira correção; a descrição; os primeiros agrupamentos e as análises. (BARDIN, 1977, p. 42).

Assim sendo, para que seja feita a análise, precedida do processo de correção, é plausível que os professores resolvam as questões que compõem o instrumento de avaliação, criando tópicos a serem considerados no ato da correção.

E, feito isso, em acordo com os procedimentos defendidos por Bardin, a proposta do Manual de Correção de Questões Abertas (BURIASCO, CYRINO e SOARES, 2003), o primeiro procedimento a ser realizado é a correção tomando como base o sistema de créditos, o qual utiliza-se quatro créditos (2,1,0 e 9), para representar, respectivamente, a resolução classificada como totalmente correta; a resolução classificada como parcialmente correta, ou seja, o emprego de uma estratégia que resolve o problema; totalmente incorreta; e que não havia indício algum de resolução da questão, sem ter a preocupação com o tipo de estratégia apresentada pelo estudante.

No intuito de continuar as etapas de correção, no contexto de pesquisa, é interessante realizar uma descrição da produção da escrita de cada aluno explicitando a estratégia e o procedimento utilizados para resolver a questão, conforme os critérios de correção estabelecidos. Em seguida, feitas as descrições, busca-se verificar as estratégias mais utilizadas e agrupar as resoluções de acordo com as suas particularidades. Daí, pode ser feita uma última leitura das produções dos alunos de cada questão a fim de fazer inferências e obter uma análise dessas. No contexto escolar, o professor pode, após realizar a etapa de créditos, caminhar para a etapa de agrupamento das resoluções de acordo com suas particularidades e, então, fazer a leitura dos registros a fim de obter uma análise respaldando a nota que será atribuída.

Tendo em vista a avaliação em seu aspecto formativo ou diagnóstico, com a função de informar o professor sobre o rendimento do aluno e sobre sua prática e a função de diagnosticar os conhecimentos prévios dos alunos e os problemas relacionados à aprendizagem, a análise da produção escrita pode contribuir muito com o processo avaliativo.

Conexão 3: os autores

Em muitos trabalhos, autores apresentaram estudos sobre a estratégia análise da produção escrita. E, olhando para as produções desses autores, três questões analisadas foram selecionadas a fim de mostrar as etapas que utilizaram e a forma com que analisaram a produção escrita dos alunos.

cenário 1

Um dos primeiros trabalhos a apresentar análise da produção escrita como pesquisa foi feito por Perego (2006), que em sua dissertação, selecionou uma amostra de 53 provas de questões abertas da Avaliação Estadual do Rendimento Escolar do Paraná – AVA/2002, composta por quatro questões resolvidas por alunos da 8ª série do Ensino Fundamental.

Observe uma das questões analisadas e registre uma possível resolução correta:



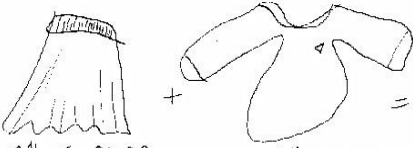

Paguei R\$75,00 por uma saia e uma blusa. A saia foi R\$23,00 mais barata do que a blusa. Qual o preço da saia?


Resolução esperada


Análise em ambiente escolar


No capítulo anterior foram apresentadas alternativas para o professor inserir a análise da produção escrita como estratégia de avaliação em sua prática.


Sustentado pelas ideias de Buriasco (2004, p.6) sobre o que pode ser considerado ao analisar produções escritas e, frente a questão selecionada observe as resoluções a seguir e faça comentários e análises sobre a produção de cada aluno.

Resolução	Crédito/Comentários/Análise
 <p style="text-align: center;"> $R\\$ X = 26,00$ $R\\$ X + 23,00$ $= 75,00$ </p> <p style="text-align: center;"> $26 + 23 = 49 + 26 = 75$ ↓ ↓ Blusa Saia </p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{r} 75,00 \\ - 23,00 \\ \hline 52,00 \\ \times 2 \\ \hline 104,00 \\ 000 \\ \hline 104,00 \end{array}$ </div> <div style="text-align: center;"> $\begin{array}{r} 75,00 \\ - 23,00 \\ \hline 52,00 \\ \times 26,00 \\ \hline 312,00 \\ 1040,00 \\ \hline 1352,00 \end{array}$ </div> </div> <p style="text-align: center;"> Blusa = 49 R\$ Saia = 26 </p> <p>Eu chequei a esta resolução assim: Tirei os 23,00 reais dos 75,00 reais e sobrou 52,00 que foi dividido por dois, a blusa como era mais cara foi somado a metade de 52 e com os 23,00 reais que era o valor mais barato da saia.</p>	

Resolução	Crédito/Comentários/Análise
<p>Paguei R\$ 75,00.</p> $\begin{array}{r} 75,00 \\ - 23,00 \\ \hline 52,00 \end{array}$ <p>a blusa custou R\$ 37,50 e a saia custou R\$ 14,50 e mais os R\$ 3,00 reais, de que a saia é mais barata do que a blusa então:</p> $\begin{array}{r} R\$ 37,50 \\ + 14,50 \\ + 3,00 \\ \hline 75,00 \end{array}$ <div style="text-align: right;"> $\begin{array}{r} 75,00 \\ 6 \overline{) 375} \\ \underline{60} \\ 15 \\ \underline{12} \\ 30 \\ \underline{30} \\ 0 \\ \hline 0 \end{array}$ </div>	

Resolução	Crédito/Comentários/Análise
$\begin{array}{r} 75 \\ -61 \\ \hline 14 \\ -14 \\ \hline 0 \end{array}$	

Resolução	Crédito/Comentários/Análise
<p>R- Peguei a metade tirei o tanto a menos da saia o que sobrou foi o preço da blusa saia, e a metade mais o tanto a menos é o preço da blusa.</p> $\begin{array}{r} 35,5 \\ -23,0 \\ \hline 12,5 \end{array}$ $\begin{array}{r} 35,5 \\ +23,0 \\ \hline 58,5 \\ +12,5 \\ \hline 71,0 \end{array}$	

Resolução	Crédito/Comentários/Análise
<p>Valor 1 15,25 → $\frac{1}{2} \times 23 = 11,5$ 8 reais e 25 centavos</p> $\begin{array}{r} 22,5 \\ +60 \\ \hline 82,5 \\ +00 \\ \hline 82,5 = 8,25 \end{array}$	

Análise em pesquisa

Nas 53 provas que compuseram a amostra em estudo, a primeira correção de cada questão foi subsidiada pelo Manual para Correção das Provas com Questões Abertas de Matemática – AVA/2002 por meio de créditos. O crédito “2” foi utilizado para representar a questão classificada como totalmente correta, o crédito “1” para a questão classificada como parcialmente correta; o crédito “0” para classificar como totalmente incorreta; e o crédito “9” para indicar que não havia indício algum de resolução da questão.

Dentre as resoluções, 20 delas foram classificadas como totalmente correta (crédito 2) e 33 como incorreta (crédito 0). Nenhuma resolução foi classificada como parcialmente correta (crédito 1), haja vista que apenas uma operação, por exemplo, $75 - 23$, poderia conduzir a resposta esperada.

Para a análise das questões, Perego (2006) utilizou vários momentos: o primeiro, consistiu em olhar cada prova por inteiro⁸, deixando evidente a forma com que os alunos resolveram as questões, dando destaque aos algoritmos utilizados e aos dados retirados; o segundo baseou no estudo de cada questão de todas as provas⁹ e no registro de cada resolução em um quadro; o terceiro momento, foi sustentado pela descrição e análise da produção escrita de cada uma das questões. Partindo desse novo olhar, no quarto momento foi possível agrupar as resoluções de acordo com a semelhança e analisá-las.

Por meio da análise, formaram-se quatro grupos distribuídos em: operação $75 - 23$ (32 provas); divisão $75 \div 2$ (9 provas); sistemas de equações com duas incógnitas (3 provas); as equações de primeiro grau com duas incógnitas (3 provas). Outros registros diferenciados não foram agrupados (6 provas).

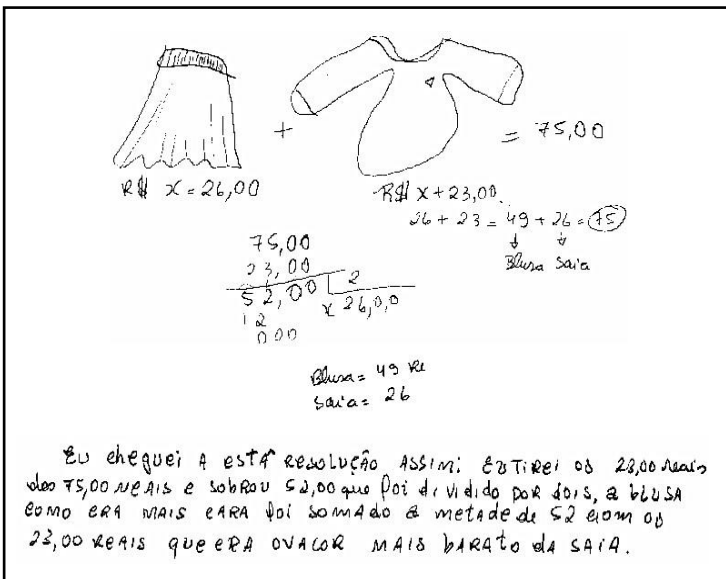
No grupo 1, que tem como característica o início da resolução por meio da operação $75 - 23$, alguns alunos apresentaram a operação correta $75 - 23 = 52$ e também o registro da divisão $52 \div 2 = 26$. Alguns ainda, fizeram a validação da resposta a fim de certificar se a resposta encontrada, de fato, era a correta, na qual o aluno parece compreender a questão e assim estabelece uma estratégia de resolução eficiente.

⁸ Avaliação vertical – provas estudadas individualmente como um todo.

⁹ Avaliação horizontal – estudar uma questão de todas as provas.

Em outras provas, a operação correta $75 - 23 = 52$ aparece e registros para além desse, mas não a resposta esperada, o que pode dar indícios de interpretação errônea do enunciado. Dentre as resoluções, ficam evidentes alguns registros da operação $52 - 23 = 29$, $52 + 23 = 75$, um aluno resolve $23 + 49 = 75$ e responde que a saia é mais barata R\$23,00. Nas provas que aparecem esse tipo de resolução, percebe-se que, após encontrar os preços das peças de roupa, não houve a preocupação em verificar se os determinados preços faziam ou não sentido. Diante os fatos, perante as análises é possível inferir que alguns alunos apresentam dificuldades em interpretar o enunciado, em validar as respostas e em elaborar estratégias de resolução.

Observe duas resoluções desse grupo:

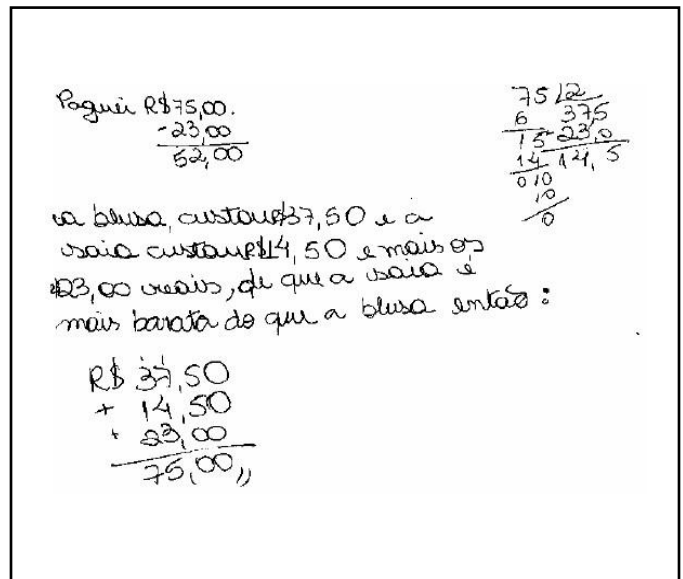


Eu cheguei a esta resolução assim: tirei os 23,00 reais dos 75,00 reais e sobrou 52,00 que foi dividido por dois, a blusa como era mais cara foi somado a metade de 52 com os 23,00 reais que era o valor mais barato da saia.

Figura 1 – Resolução presente na Prova A47

crédito 2

Fonte: Prego (2006)



a blusa custou R\$37,50 e a saia custou R\$14,50 e mais os R\$23,00 reais, de que a saia é mais barata do que a blusa então:

R\$ 37,50
+ 14,50
+ 23,00
= 75,00

Figura 2 – Resolução presente na prova A13

crédito 2

Fonte: Prego (2006)

No grupo 2, marcado pela divisão $75 \div 2$, alguns registros apresentam a resolução correta e, dentre esses, um aluno, após efetuar seus cálculos, verifica se os valores que encontrou satisfazem as exigências da questão. Outros registros não apresentam a ideia de validação da resposta, alguns alunos podem ter apresentado dificuldades na compreensão das informações presentes no enunciado, podem também não ter interpretado o significado dos valores em reais envolvidos.

Observe uma resolução desse grupo:

$$\begin{array}{r} 75,00 \\ -61,57 \\ \hline 13,43 \\ 13,43 \end{array}$$

Figura 3 – Resolução presente na Prova A12

crédito 0

Fonte: Perego (2006)

As provas com o registro de sistemas de equações com duas incógnitas, compuseram o grupo 3, no qual os alunos montaram um sistema, optando pelo método de substituição e em outros casos pelo método de adição. Como o número é mínimo de registros dessas estratégias, infere-se que poucos podem ter reconhecido a possibilidade de utilizarem esse conteúdo. As equações de primeiro grau marcaram o grupo 4 e, nesse, os alunos encontram o valor correto para a saia.

Dos registros diferenciados, que não foram agrupados nos grupos anteriores, um apresenta o número 23, sem qualquer informação acrescentada. Há alguns registros das operações: $75 - 52$, $23 + 26$, $49 - 26$, $26 + 49 = 75$, $75 + 75 = 150$, $75 - 23 = 52$, $75 \div 2$. E, por isso, é possível inferir que alguns alunos podem apresentar dificuldades na compreensão do sistema de numeração decimal e no domínio dos algoritmos das operações.

Observe outras resoluções para a questão:

R: Peguei a metade, tirei o tanto a menos da saia o que sobrou foi o preço da saia, e a metade mais o tanto a menos é o preço da blusa.

$$\begin{array}{r} 35,5 \\ +23,0 \\ \hline 58,5 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 32,5 \\ +58,5 \\ \hline 91,0 \end{array}$$

Figura 4 – Resolução presente na Prova A28

crédito 0

Fonte: Perego (2006)

Valor 1
23

~~15,25~~

$$\begin{array}{r} 15,00 \\ +23,00 \\ \hline 38,00 \\ +50,00 \\ \hline 88,00 \\ 8,25 = 8,25 \end{array}$$

Figura 5 – Resolução presente na prova A43

crédito 0

Fonte: Perego (2006)

Na figura 4, o aluno, embora não apresente o algoritmo da divisão, toma $75 \div 2 = 35,50$ e, em seguida, continua com uma resolução incorreta para a questão, possibilitando uma inferência sobre defasagens conceituais.

Na figura 5, o aluno parece não perceber que os valores multiplicados por ele resultariam em um valor bem maior do que o encontrado, revelando uma possível dificuldade no domínio da operação efetuada.

Perego (2006, p.94) conclui que percebeu que os alunos não apresentam dificuldades em resolver operações, exceto poucos casos. Vale lembrar que parte dos erros dos cálculos são os que envolviam números decimais. Alguns dos erros de algoritmo das operações podem estar relacionados as palavras-chaves que tornam o enunciado mais “fácil”. A autora defende que é importante o domínio das operações e deixa evidente a necessidade de contextualização, haja vista que os alunos não aproveitam todas as informações do enunciado para resolver a questão, apenas retiram os dados numéricos sem a devida compreensão do problema.

Cenário 2

Em cenário distinto, no mesmo período da pesquisa de Perego, em 2006, Alves estudou produções escritas de alunos de 3º série do Ensino Médio apresentadas em uma amostra de 44 provas de questões abertas da Avaliação Estadual do Rendimento Escolar do Paraná – AVA/2002.

Alves (2006) buscou em sua pesquisa, analisar produções escritas em três questões que compuseram a prova, fazer um levantamento de indícios de pensamento algébrico, dos erros cometidos e das estratégias utilizadas para a resolução de cada questão.

Observe uma das questões analisadas e registre uma possível resolução correta.

Pedro e Carla saem do cinema e resolvem pegar juntos um táxi para ficar mais barato, já que Carla mora no caminho de casa de Pedro. Carla mora à 8 km do cinema e Pedro à 15 km. Sabendo-se que o preço P (em reais) cobrado pelo táxi varia com a distância percorrida x (em quilômetros), de acordo com a função $P(x) = 2x + 5$, quanto cada um deve pagar de modo que seja vantajoso para ambos?



Resolução esperada

Dentre as 44 provas que compuseram a amostra em estudo, a primeira correção de cada questão foi subsidiada, assim como em Perego (2006), pelo Manual para Correção das Provas com Questões Abertas de Matemática – AVA/2002 por meio de créditos (2 - totalmente correta, 1 - parcialmente correta, 0 - incorreta, 9 - em branco).

Para a análise das questões, de início foi tirado cópias das provas para que a pesquisadora pudesse realizar anotações, em seguida, organizou arbitrariamente as provas a fim de preservar a identidade dos alunos. Após isso, fez-se uma leitura das produções por meio da avaliação vertical e da avaliação horizontal e, para finalizar, realizou-se inferências sobre os registros apresentados. A análise revela que apenas 6 alunos apresentam a cópia da função, mas não conseguiram identificar a variável x e, por conseguinte, não efetuaram a substituição dos valores numéricos, resolvendo uma equação, conforme apresentado na figura 6 e 7.

$$\begin{array}{l}
 p = 2z + 5 \\
 p = z = 5 \\
 p = 10 \\
 p = 12
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 12 \overline{) 24} \\
 \underline{12} \\
 12 \\
 \underline{12} \\
 0
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 \text{R\$ 6 de cada}
 \end{array}$$

Figura 6 – Resolução presente na Prova A26

crédito 0

Fonte: Alves (2006)

$$\begin{array}{l}
 c = 8 \text{ km} \quad p = x \\
 p = 15 \text{ km} \\
 p(x) = 2x + 5 \\
 p = 8 + 15 = 2x + 5 \\
 p = 23 = 2x \\
 x = 23 - 5 \\
 x = 16
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 23 \overline{) 46} \\
 \underline{46} \\
 0
 \end{array}$$

$$\begin{array}{l}
 \text{Distância} = \underbrace{8 \text{ km} + 15 \text{ km}}_{\text{CARA PEDRO}} \\
 \text{preço} = x \text{ km} \\
 \text{FUNÇÃO} = p(x) = 2x + 5 \\
 p = 8 + 15 = 2x + 5 \\
 p = 23 = 2x + 5 \\
 2x = 23 + 5 \\
 2x = 28 \\
 x = \frac{28}{2} \\
 x = 14,00 \\
 \text{R\$ 14,00 reais}
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 28 \overline{) 56} \\
 \underline{56} \\
 0
 \end{array}
 \quad
 \begin{array}{l}
 \text{preço} = \text{R\$ 14,00 de cada} \\
 \text{pagar.}
 \end{array}$$

Figura 7 – Resolução presente na Prova A27

crédito 0

Fonte: Alves (2006)

Em outras produções, foi verificada a capacidade de comunicar-se matematicamente, revelando a capacidade de pensar e expressar, conforme a figura 8, por exemplo.

$Cívica \quad 8 \text{ km} \quad CARLA \quad PEDRO$
 15 km

CARLA só deve pagar pelos 8 km que percorrerá no táxi
 Logo: $P_c = 2 \cdot 8 + 5 = 16 + 5 = 21$

$P_c = R\$ 21,00$, MAS NESTE TRACHO, PEDRO
 TAMBÉM ESTÁ NO TAXI, DEVENDO, PORTANTO, PAGAR
 METADE DESSE VALOR, OU SEJA

$\star \quad \frac{21}{2} = \text{VALOR PAGO POR PEDRO}$
 NESTE PERCURSO II

$\star \quad \frac{21}{2} = \text{VALOR PAGO POR CARLA POR}$
 TOD. O SEU PERCURSO

$P_{CAR} = 10,5 \text{ REAIS}$

OS ÚLTIMOS 7 km, só são percorridos por PEDRO, DEVENDO
 PORTANTO PAGAR ESSA PARTE SOZINHO

$P_{PED} = 13,5$

ISSO SOMADO AO VALOR PAGO POR CARLA...

$(\text{PREÇO TOTAL}) - (\text{PREÇO PAGO NOS PRIMEIROS 8 km}) = (\text{PREÇO PAGO DO POR PEDRO})$

OU SEJA

$P_c(35 \times 2 + 5) - (21) = P_p$
 $(30 + 5) - 21 = P_p$
 $35 - 21 = P_p$
 $P_p = 14$

ENTÃO $14 + 10,5 = 24,5$

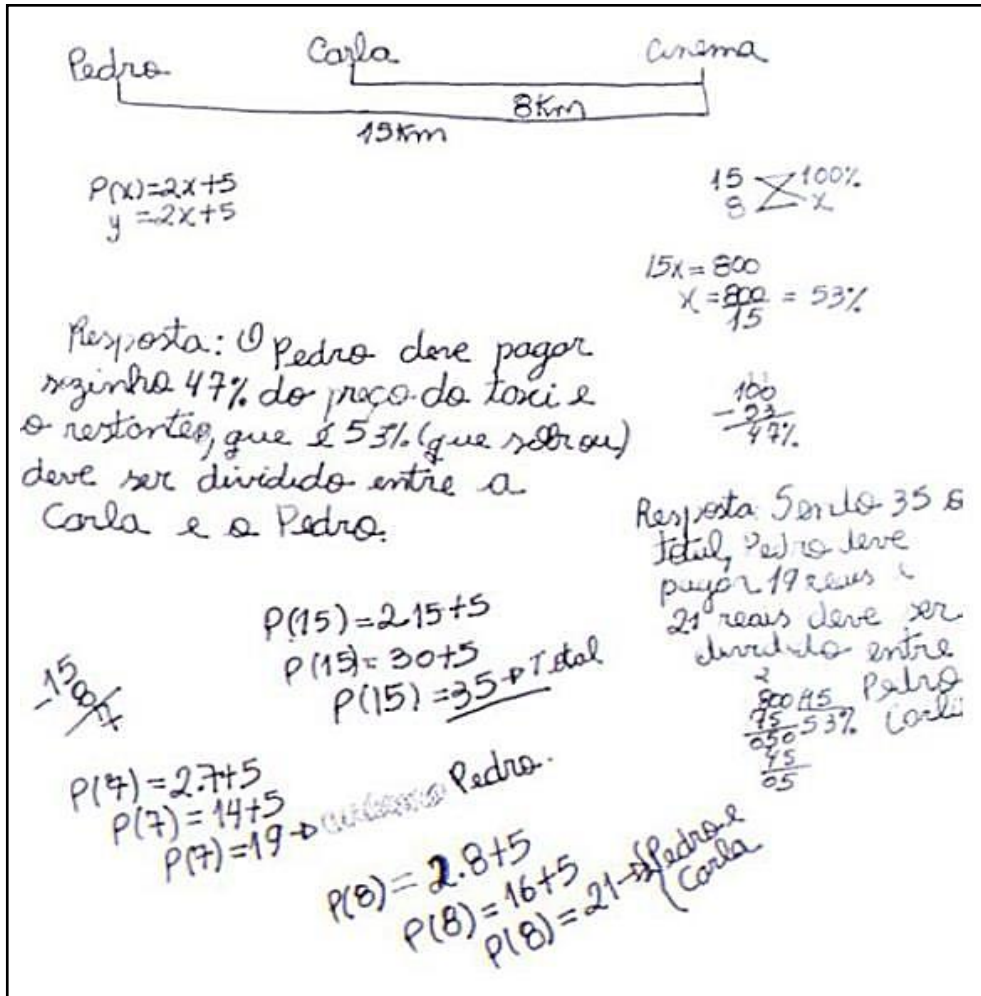
CARLA PAGARA	R\$ 10,5
PEDRO PAGARA	R\$ 13,5
	R\$ 24,5

Figura 8 – Resolução presente na Prova A2
crédito 2

Fonte: Alves (2006)

É válido destacar a produção apresentada na figura 9, na qual o aluno apresenta duas possíveis respostas e soluções. O aluno resolve o problema utilizando o conteúdo porcentagem e regra de três a fim de encontrar o valor percentual do trajeto percorrido por Carla e pelo trajeto percorrido por Pedro. Em sua outra resolução, utiliza o conceito de função fazendo, corretamente,

a substituição de valores referidos a quilometragem percorrida. Ao finalizar a resolução, há indícios de que o aluno não percebeu que o valor obtido ultrapassa o valor total da corrida, possibilitando a inferência de que não fez a validação dos resultados.



Pedro Carla Anissa
 $\overbrace{\hspace{10em}}^{15\text{km}}$ $\overbrace{\hspace{5em}}^{8\text{km}}$

$P(x) = 2x + 5$
 $y = 2x + 5$

$15 \neq 100\%$
 $8 \neq x$

$15x = 800$
 $x = \frac{800}{15} = 53\%$

$\frac{100}{-23}$
 $\frac{47\%}{}$

Resposta: O Pedro deve pagar
 um pouco mais de 47% do preço da taxa e
 o restante, que é 53% (que sobrou)
 deve ser dividido entre a
 Carla e o Pedro.

$P(15) = 2 \cdot 15 + 5$
 $P(15) = 30 + 5$
 $P(15) = 35 = P_{\text{total}}$

$\frac{15}{-10}$
 $\frac{4}{}$

$P(7) = 2 \cdot 7 + 5$
 $P(7) = 14 + 5$
 $P(7) = 19 \rightarrow$ ~~Carla e~~ Pedro.

$P(8) = 2 \cdot 8 + 5$
 $P(8) = 16 + 5$
 $P(8) = 21 \rightarrow$ ~~Carla e~~ Pedro e Carla

Resposta Sendo 35 o
 total, Pedro deve
 pagar 19 reais e
 21 reais deve ser
 dividido entre
 $\frac{800}{15} = 53\%$ Pedro
 e Carla

Figura 9 – Resolução presente na Prova A8

crédito 2

Fonte: Alves (2006)

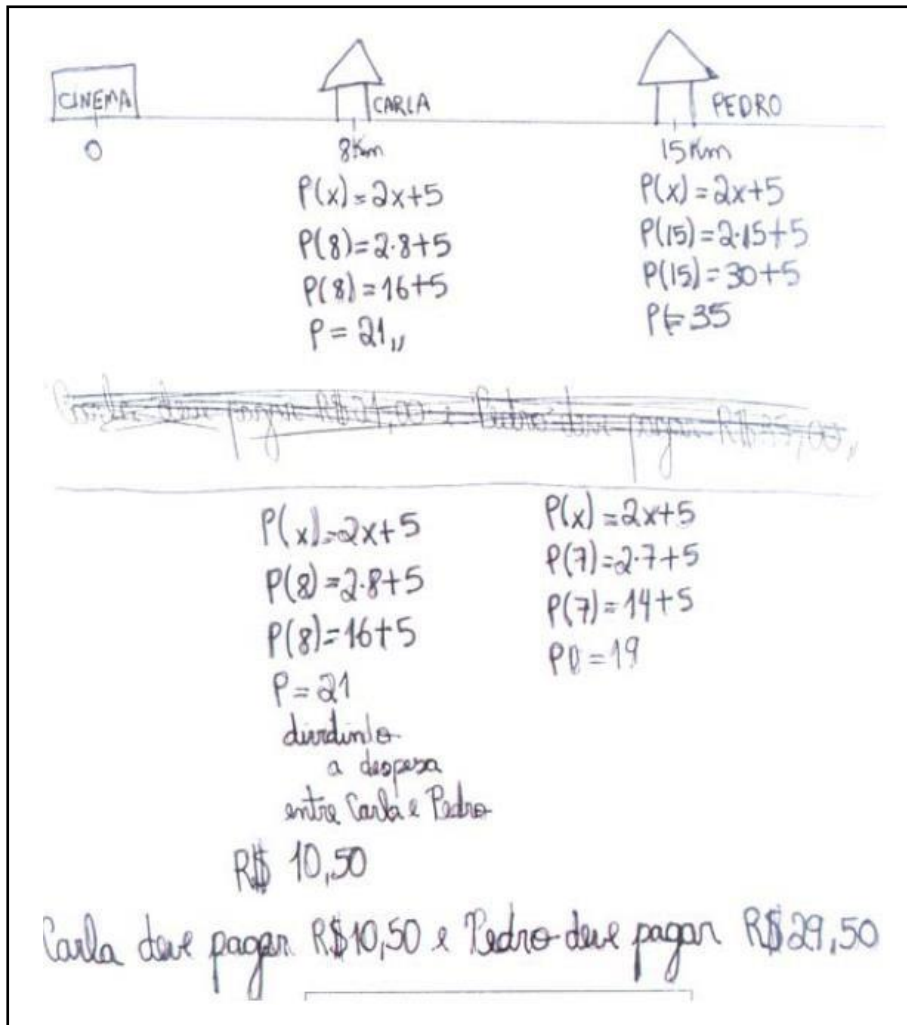
O registro apresentado pelo aluno A18, na figura 10, mostra que, em consequência da substituição errônea dos valores na função, não conseguiu avançar para um resultado esperado.

De P é o preço cobrado e x é a distância percorrida, que é igual a 15 Km. $P(x) = 2x + 5$ e $P(15) = 2 \cdot 15 + 5$ que dá $P(15) = 35$, então eles deverão pagar 7 reais e 50 centavos cada um, (ou cada um paga a metade).

Figura 10 – Resolução presente na Prova A18

crédito 0

Fonte: Alves (2006)



A diagram shows a horizontal line representing a road. On the left is a box labeled 'CINEMA' at position 0. In the middle is a house icon labeled 'CARLA' at 8 km. On the right is a house icon labeled 'PEDRO' at 15 km.

Calculations for Carla (8 km):

$$P(x) = 2x + 5$$

$$P(8) = 2 \cdot 8 + 5$$

$$P(8) = 16 + 5$$

$$P = 21$$

Calculations for Pedro (15 km):

$$P(x) = 2x + 5$$

$$P(15) = 2 \cdot 15 + 5$$

$$P(15) = 30 + 5$$

$$P = 35$$

A crossed-out line indicates a previous incorrect calculation: ~~Carla deve pagar R\$ 21,00 e Pedro deve pagar R\$ 35,00~~

Calculations for Carla (8 km):

$$P(x) = 2x + 5$$

$$P(8) = 2 \cdot 8 + 5$$

$$P(8) = 16 + 5$$

$$P = 21$$

Calculations for Pedro (7 km):

$$P(x) = 2x + 5$$

$$P(7) = 2 \cdot 7 + 5$$

$$P(7) = 14 + 5$$

$$P = 19$$

Text: dividindo a despesa entre Carla e Pedro

$$R\$ 10,50$$

Final conclusion: Carla deve pagar R\$ 10,50 e Pedro deve pagar R\$ 29,50

Figura 11 – Resolução presente na Prova A9

crédito 1

Fonte: Alves (2006)

Observando as particularidades apresentadas na produção da figura 11, essa mostra que o aluno demonstra ter compreendido o problema por meio da extração correta dos dados e efetivação dos cálculos, equivocando-se, apenas, em sua resposta, não percebendo que os valores obtidos ultrapassam o valor correspondente cobrado pela corrida do táxi.

Alves (2006, p.109) ressalta que, como a questão analisada admite diferentes respostas corretas, pode contribuir para uma discussão e troca de ideias quando trabalhada em sala de aula. O fato da questão estar situada no campo da álgebra, e poucos alunos utilizaram dela para a resolução, deixa evidente que o trabalho com esse conteúdo deve ser repensado, inclusive nas definições de incógnitas e variáveis, diferenciando equações de funções.

cenário 3

Novas possibilidades surgiram ao encontro do estudo sobre a temática análise da produção escrita em matemática e, frente a isso, Dalto (2007), em sua pesquisa, realizou uma análise interpretativa de uma questão discursiva comum à 8ª série do Ensino Fundamental e à 3ª série do Ensino Médio apresentada na Avaliação Estadual do Rendimento Escolar do Paraná – AVA/2002 em uma amostra de 53 provas de 8ª série e 44 provas de 3ª série. Ele buscou responder questões (p.8) como: “quais as estratégias/procedimentos utilizados pelos alunos dessas séries para resolver uma questão comum? Tais estratégias/procedimentos são os mesmos? Que tipo de erros são encontrados? Esses erros são os mesmos, independente da série? Existe compatibilidade de marcas de conteúdo matemático na produção escrita encontrada?” por meio da técnica de análise de conteúdo, utilizando descrição e inferências.

Observe a questão analisada e registre uma possível resolução:

Um encanador A cobra por cada serviço feito um valor fixo de R\$60,00 mais R\$ 18,00 por hora de trabalho. Um outro encanador B cobra um valor fixo de R\$ 24,00 mais R\$ 36,00 por hora de trabalho. Sendo t o tempo, medido em horas, para quais valores de t o encanador A fica mais barato que o B?



Resolução esperada

Considerando as 97 provas selecionadas para a análise, o primeiro procedimento realizado foi a correção de acordo com a proposta do Manual para Correção das Provas com Questões Abertas de Matemática – AVA/2002 por meio dos créditos, em consonância com as duas pesquisas anteriores.

Por conseguinte, realizou-se uma correção mais específica, não classificando somente como correta ou incorreta, mas destacando as maneiras de resoluções, estratégias e os procedimentos apresentados por cada aluno. E, a fim de facilitar o processo de descrição e inferência, agrupou as resoluções dos alunos de acordo com as suas particularidades. Vale ressaltar que algumas produções podem ser classificadas em mais de um grupo, no entanto, enquadra-se na que tem melhor correspondência com o usado para responder a questão.

Para além das descrições e inferências, Dalto (2007) mostra possíveis questões que foram respondidas por esses alunos, haja vista que, diante da interpretação, o aluno pode responder uma pergunta diferente da proposta no enunciado, uma vez que sua compreensão do enunciado pode ser diversa do mesmo.

Em um dos grupos, que tem como principal característica o cálculo do valor do serviço dos encanadores considerando apenas o valor cobrado por hora, uma das produções desse grupo é apresentada na figura 12.

$$\begin{aligned} & \rightarrow A: 60,00 \rightarrow 18,00 = 78 \\ & \quad B: 24,00 \rightarrow 36,00 = 60 \\ \\ & A = \begin{array}{r} 18,00 \text{ reais e hora} \\ \underline{3 \text{ horas}} \\ 54,00 \text{ reais} \end{array} \\ \\ & B = \begin{array}{r} 36,00 \text{ reais p/ hora} \\ \underline{1,3 \text{ horas}} \\ 108,00 \text{ reais} \end{array} \\ \\ & R.: \text{A partir de quando o encanador A trabalhar} \\ & \text{mais que 1 hora no local, ele ficará mais} \\ & \text{barato que o B, por causa do seu preço por hora} \\ & \text{ser menor, portanto se ele trabalhar no 1 hora preço} \\ & \text{maior, trabalhando mais, ficará sendo mais} \\ & \text{menor.} \end{aligned}$$

Figura 12 – Resolução presente na Prova 8L04109

crédito 1

Fonte: Dalto (2007)

Segundo o pesquisador, este aluno apresentou o valor correto cobrado pelos encanadores, no entanto, desconsiderou os resultados encontrados ao formular a resposta para o problema. E, ainda inferiu que o aluno pode ter entendido que o custo de um serviço de uma hora, para o encanador A, seria obtido por meio da adição do preço fixo com o preço por uma hora de trabalho independentemente da duração do serviço. Destarte, um problema possível para a resolução do aluno é (DALTO, 2007, p. 44):

Um encanador A cobra, por um serviço de uma hora, um valor fixo de R\$ 60,00 mais R\$ 18,00 por hora. Um outro encanador B cobra, por um serviço de uma hora, um valor de R\$ 36,00 por hora de trabalho. Em qual das opções o encanador A fica mais barato?

O cálculo da diferença existente entre o preço cobrado por hora pelo encanador B do preço cobrado por hora pelo encanador A define um outro grupo. Uma das produções com essa característica, apresentada na figura 13, mostra que o aluno pode ter resolvido o seguinte problema (DALTO, 2007, p. 45):

Um encanador A cobra por cada serviço feito um valor fixo de R\$ 60,00 mais R\$ 18,00 por hora de trabalho. Um outro encanador B cobra um valor fixo de R\$ 24,00 mais R\$ 36,00 por hora de trabalho. Sendo o t o valor cobrado por hora de trabalho, quantos reais a hora do encanador A é mais barata que do B?

	FIXO	HORA	
A	60	18	36
B	24	36	18
			18

$t = \text{tempo}$

O. Se ambos trabalharem por 1 hora o encanador A vai custar mais caro, ele apenas ficará mais barato se o encanador B trabalhar por mais tempo

Figura 13 – Resolução presente na Prova 3L07038
crédito 1
Fonte: Dalto (2007)

Ao considerar o problema resolvido acima e a produção do aluno, é apresentada uma resposta condizente.

Definindo um outro grupo, o qual apresenta maior frequência de produções e tem como característica o cálculo aritmético de um serviço de uma a cinco horas de trabalho para os encanadores A e B, vale apresentar uma das resoluções que o compõe, conforme figura 14, onde o aluno, para além do cálculo das operações por hora, conclui que o encanador A é mais barato quando o tempo de serviço for maior ou igual a três horas, percebe que a diferença entre os custos dos encanadores vai aumentando conforme o tempo também aumenta.

F P/h

A. R\$ 60,00 + 18,00

B. R\$ 24,00 + 36,00

t_s

3h = 36 24

4h = 48 36

5h = 54 48

A 18

B 36

54

114

$\begin{array}{r} 4A \\ 18 \\ \hline 108 \\ 60 \\ \hline 168 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2B \\ 36 \\ \hline 72 \\ 24 \\ \hline 96 \end{array}$	$\begin{array}{r} 4A \\ 18 \\ \hline 72 \\ 60 \\ \hline 132 \end{array}$	$\begin{array}{r} 120 \\ 24 \\ \hline 144 \end{array}$
---	---	--	--

3A 2B

18 36

4 4

72 144

60 24

132 168

A diferença 18 do A

A diferença 36 do B

R: 3h, 4h, 5h, ... e assim por diante
 sempre no A vai aumentar 18 reais que
 tende a diminuir enquanto isso B aumenta
 sempre 36 reais que tem tendência a
 sempre aumentar.

R: 3h, 4h, 5h, ... e assim por diante porque sempre
 no A vai aumentar 18 reais que tende a diminuir enquanto
 isso B aumenta sempre 36 reais que tem tendência a
 sempre aumentar.

Figura 14 – Resolução presente na Prova 8L08161

crédito 2

Fonte: Dalto (2007)

Dalto (2007) para além dos resultados diante da utilização da matemática aritmética ou algébrica, finalizada com a ideia de que a análise de produção escrita, pode servir como meio investigativo a fim de constatar o problema que o aluno compreende a partir da leitura que faz do problema que lhe foi proposto.

Olhando para a janela

A atividade à distância contemplada no quarto momento do curso tem a finalidade de oportunizar aos participantes estabelecer alguma relação com o vídeo apresentado no segundo encontro e permitir momentos de meditação sobre as práticas avaliativas que podem ocorrer dentro de uma sala de aula.

A tarefa consiste em assistir ao vídeo “Avaliação dos alunos - avaliação moderna”, que se encontra disponível na internet no link <https://www.youtube.com/watch?v=Cjetu9KkKHs>.

Após assistir o vídeo, os participantes deverão comentar sobre as seguintes indagações:

- O vídeo te fez lembrar de alguma situação vivenciada por você?
- O que, na sua opinião, poderia ser feito para que a situação relatada no vídeo não acontecesse?

ou ainda, sobre outras indagações que por ventura venham surgir no momento de realização da atividade.

Impressões sobre o passeio

O último encontro tem como primeira atividade a de revisão dos três cenários discutidos, juntamente com o lembrete do método de correção por meio das etapas de crédito, leitura, agrupamento e análise e dos tópicos que podem ser considerados ao analisar produções escritas sugeridos por Buriasco (2004).

Em continuidade, marcando o momento de “segunda correção das produções dos alunos”, as primeiras correções que foram desenvolvidas no primeiro encontro, deverão ser devolvidas aos participantes a fim de que possam fazer uma nova correção e uma nova análise por meio de créditos, do que o aluno revela saber, considerando que já concluíram uma porcentagem significativa dos encontros do curso.

Segunda correção da produção 1: Gamisa e suco

- Classifique por meio de créditos (2,1,0 ou 9) a produção: _____
- Justifique o porquê estabeleceu tal crédito para a produção:

- O que o aluno revela saber?

- Dê uma nota para a produção corrigida: _____

Segunda correção da produção 2: Gamisa e suco

- Classifique por meio de créditos (2,1,0 ou 9) a produção: _____
- Justifique o porquê estabeleceu tal crédito para a produção:

- O que o aluno revela saber?

- Dê uma nota para a produção corrigida: _____

Segunda correção da produção 1: João e Ana

- Classifique por meio de créditos (2,1,0 ou 9) a produção: _____
- Justifique o porquê estabeleceu tal crédito para a produção:

- O que o aluno revela saber?

- Dê uma nota para a produção corrigida: _____

Segunda correção da produção 2: João e Ana

- Classifique por meio de créditos (2,1,0 ou 9) a produção: _____
- Justifique o porquê estabeleceu tal crédito para a produção:

- O que o aluno revela saber?

- Dê uma nota para a produção corrigida: _____

Segunda correção da produção 1: Pedreiro

- Classifique por meio de créditos (2,1,0 ou 9) a produção: _____
- Justifique o porquê estabeleceu tal crédito para a produção:

- O que o aluno revela saber?

- Dê uma nota para a produção corrigida: _____

Segunda correção da produção 2: Pedreiro

- Classifique por meio de créditos (2,1,0 ou 9) a produção: _____
- Justifique o porquê estabeleceu tal crédito para a produção:

- O que o aluno revela saber?

- Dê uma nota para a produção corrigida: _____

Segunda correção da produção 1: Galçado

- Classifique por meio de créditos (2,1,0 ou 9) a produção: _____
- Justifique o porquê estabeleceu tal crédito para a produção:

- O que o aluno revela saber?

- Dê uma nota para a produção corrigida: _____

Segunda correção da produção 2: Galçado

- Classifique por meio de créditos (2,1,0 ou 9) a produção: _____
- Justifique o porquê estabeleceu tal crédito para a produção:

- O que o aluno revela saber?

- Dê uma nota para a produção corrigida: _____

Um (re)pensar da chegada

A intenção para com a proposta de um curso de extensão é a de contribuir e promover oportunidade de conhecimento, enriquecer as discussões e incentivar a reflexão na interface do processo de avaliação, análise da produção escrita e suas relações com o ensino e aprendizagem perante a produção dos alunos. Para tanto, teve destaque na obra, referenciais da literatura frente a avaliação e a análise da produção escrita e mais três pesquisas que abrangem tal tema, com a finalidade de expor como as análises foram feitas e promover discussões de como utilizar a estratégia análise da produção escrita em ambiente escolar para além das atividades práticas, como correções de produções de alunos e atividades reflexivas como os vídeos e os momentos de socialização.

Dentre as três pesquisas apresentadas, constatou-se que nos trabalhos com a análise da produção escrita, enquanto pesquisa por Perego e Alves no ano de 2006, foi apresentada descrições dos procedimentos das produções e o que os alunos mostravam saber de conteúdo matemático, como, o domínio do algoritmo das operações matemáticas, a diferenciação entre o conceito de equação e função.

Por consequência do aprimoramento de estudos sobre essa estratégia, Dalto (2007) vai para além da correção por meio de créditos e descrições das produções dos alunos, apresentando em sua pesquisa inferências sobre os possíveis problemas resolvidos, destacando assim, o que o aluno revela saber e não o que lhe falta.

Destarte, tomando como base as pesquisas e os pontos a serem considerados ao analisar uma produção escrita proposto por Buriasco (2004, p.6) o professor pode, em sua prática escolar, fazer adaptações e inserir essa estratégia de avaliação em seu dia a dia, buscando mostrar o que seu aluno demonstra saber deixando de destacar somente o erro.

É importante ressaltar que o professor, ao ter contato com essa estratégia de avaliação, mesmo não executando todos os passos referidos no curso, passa a fazer, implicitamente, observações diferenciadas em sua prática, contribuindo assim, para a construção e ampliação de das atividades avaliativas.

Referências

ALVES, R. M. F. **Estudo da produção escrita de alunos do Ensino Médio em questões de matemática**. 2006. 158 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Departamento de Matemática, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2006.

AVALIAÇÃO DOS ALUNOS: avaliação moderna. 1'07". Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Cjetu9KkKHs>>. Acesso em: abril de 2016.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições, 1977. Tradução: Luís Antero e Augusto Pinheiro, 1997.

BARLOW, M. **Avaliação escolar** - mitos e realidades. Porto Alegre: Artmed, 2006.

BASSO, A.; SÁNCHEZ, J.M.C. **Avaliação em matemática**: novas possibilidades. In: Encontro Gaúcho de Educação Matemática, 5, 2009. Ijuí - RS, 02 - 05 jun 2009.

BOERI, C. N. In: BOERI, C. N.; VIONE, M.T. O uso da “cola oficial” nas provas de matemática. In: **Abordagens em Educação Matemática**. 2009. Disponível em: <http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/ea000661.pdf>. Acesso em: 22 abril 2016.

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.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC/SEB, DICEI, 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **PDE**: Plano de Desenvolvimento da Educação: Prova Brasil: ensino fundamental: matrizes de referência, tópicos e descritores. Brasília: MEC, SEB; Inep, 2008.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Matemática. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BURIASCO, R.L.C. **Avaliação em Matemática**: um estudo das respostas de alunos e professores. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista - Campus de Marília, 1999.

_____. **Algumas considerações sobre avaliação educacional**. Estudos em Avaliação Educacional, São Paulo, n.22, p.155-177, jul/dez.2000.

_____. **Sobre avaliação em Matemática**: uma reflexão. Educação em Revista. Belo Horizonte, n.36, p.255-263, dez. 2002.

_____; CYRINO, M.C.C.T.; SOARES, M.T.C. **Manual para correção das provas com questões abertas de matemática**: AVA/2002. Curitiba: SEED/CAADI, 2003.

_____. Análise da produção escrita: a busca do conhecimento escondido. In: ROMANOWSKI, J. P.; MARTINS, P. L. O.; JUNQUEIRA, S. R. A. (orgs.) **Conhecimento local e conhecimento universal**: a aula, aulas nas ciências naturais e exatas, aulas nas letras e nas artes. Curitiba: Champagnat, 2004.

_____; FERREIRA, P.E.A.; CIANI, A.B. Avaliação como Prática de Investigação (alguns apontamentos). **Bolema**, Rio Claro, n.33, p.69-96, 2009.

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

DALTO, J. O. **A produção escrita em matemática: análise interpretativa da questão discursiva de matemática comum à 8 série do ensino fundamental e a 3ª série do ensino médio da AVA/2002**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2007.

ESTEBAN, M.T. **Avaliação: uma prática em busca de novos sentidos**. 5.ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

FERREIRA, P.E.A. **Análise da produção escrita de professores da educação básica em questões não-rotineiras de matemática**. 2009. 166f. Dissertação (Programa Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009.

_____. **Enunciados de tarefas de matemática**: um estudo sob a perspectiva da educação matemática realística. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2013.

FIGUEIREDO, C. **Novo Dicionário da Língua Portuguesa**. 1913. Disponível em: <<http://www.dicionario-aberto.net/estaticos/about.html>>. Acesso em: 22 abril 2016.

HADJI, C. **A avaliação**, Regras do Jogo das intenções aos instrumentos. 4. Ed. Portugal: Porto Editora, 1994.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

NAGY-SILVA, M.C. **Do observável ao oculto: um estudo da produção escrita da 4ª série em questões de matemática**. 2005. 114p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas. Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2005.

PEREGO, S. C. **Questões abertas de matemática: um estudo de registros escritos**. 2005. 104f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2005.

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

QUERO, D. S. MARQUES, J. **Avaliação diagnóstica com base nas habilidades exigidas na prova brasil de quinto ano do ensino fundamental**. In: XI Encontro Nacional de Educação Matemática. 2014. Curitiba - PR, 18 - 21 jul 2013.

SANTOS, E. R. **Estudo da Produção Escrita de Estudantes do Ensino Médio em Questões Discursivas Não Rotineiras de Matemática**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.

SANTOS, J. R. V. dos. **O que alunos da escola básica mostram saber por meio de sua produção escrita em matemática**. 2007. 108f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2007.

_____; BURIASCO, R. L. C. de. Uma Análise Interpretativa da Produção Escrita em Matemática de Alunos da Escola Básica. **Zetetike** (UNICAMP), v. 16, p. 11-43, 2008.

_____; BURIASCO, R. L. C. de. CIANI, A. B. A avaliação como prática de investigação e análise da produção escrita em matemática. **Revista de Educação** (Campinas), v.13, p. 35-45, 2008.

VESTIBULAR UNESP – Universidade Estadual Paulista. **Prova de Ciências Exatas**, 2004.

WHEN ASSESSMENT GOES WRONG. 2'29". Disponível em:
<<https://www.youtube.com/watch?v=zA8qO2PXILs>>. Acesso em: abril de 2016.