

OLHARES PARA REPRESENTAÇÕES: UM TRABALHO COM A PRODUÇÃO ESCRITA DE ALUNOS

Darlysson Wesley da Silva
Secretaria de Estado de Educação de Sergipe
darlyssonwesley@hotmail.com

Resumo:

Este artigo tem por objetivo apresentar alguns resultados de processos de investigação de construções de resoluções de um determinado problema matemático realizado por alunos de um Instituto Federal de Ensino Tecnológico a partir de suas produções escritas sob perspectivas semânticas das maneiras de lidar. Ao longo do processo apresentamos a atividade aplicada juntamente com alguns resultados construídos e registrados pelos alunos. Desenvolvemos com isso uma análise de cunho qualitativo, baseando-nos em aspectos da Análise de Conteúdo e assim criamos algumas categorias. A partir dessas, traçamos alguns delineamentos e possibilidades de discussões sobre potencializações e olhares nas produções de alunos em seus diferentes registros. Após esse processo de análise, pudemos destacar que, quando olhamos essas produções, saindo um pouco da noção entre certo e errado e assumindo uma perspectiva de entender, plausivelmente, cada processo, podemos explorar e entender as diversas capacidades que alguns alunos possuem na matemática que muitas vezes são ignoradas por muitos professores pelo simples fato de estarem muitas vezes preso a sua forma de resposta.

Palavras-chave: Produções Escritas; Construções de Resoluções; Aluno; Professor; Maneiras de Lidar.

1. Introdução

O Ensino da Matemática vem sofrendo grandes modificações ao decorrer dos tempos devido a preocupação de ampliar habilidades para o desenvolvimento da aprendizagem dos alunos. Com isso, busca-se cada vez mais tornar as discussões em matemática mais compreensíveis, acessíveis e cotidianas para os diversos profissionais envolvidos.

As inúmeras variáveis que aparecem no dia-a-dia do professor, fazem com que ele esteja a todo momento em posição de efetuar julgamentos, tomar atitudes, designar e estabelecer decisões que por diversas vezes o deixam em situação de dúvida quanto a cada atitude que ele toma sobre seus alunos.

Nas várias discussões relacionadas ao posicionamento do professor em seu âmbito de trabalho e por diversas inquietações ascendentes no meio acadêmico, em relação a abordagens de determinados assuntos, encontramos na Análise da Produção Escrita possibilidades de reflexões, para o professor, sobre como os alunos pensam matemática em certas situações e como podemos explorar essas situações para o desenvolvimento das suas aprendizagens.

Segundo Buriasco (2004), a análise da produção escrita é uma estratégia para conhecer modos como alunos lidam com tarefas matemáticas, as estratégias que elaboram os conhecimentos que utilizam e as repostas que apresentam. Assim, os registros que os alunos apresentam ao tentar resolver questões de matemática, podem nos fornecer preciosas informações sobre perspectivas de seus modos de pensar, compreensões e futuras estruturas de ideias em relação a situação abordada.

Uma vez que analisar produções escritas nos fornece inúmeras possibilidades de abordagens, se faz necessário uma escolha para que o processo de investigação seja objetivo e claro. Nessa estrutura de ideias de discussão de uma temática que contribua para educação matemática é que, objetivamos por meio deste texto, apresentar alguns resultados de processos de investigação de construções de resoluções de um determinado problema matemático realizado por alunos de um Instituto Federal de Ensino Tecnológico (IF¹), a partir de suas produções escritas sob perspectivas das maneiras de lidar (Viola dos Santos, 2007) e do Modelo dos Campos Semânticos (Lins, 2012).

A partir do delineamento do objetivo do artigo, elaboramos algumas categorizações baseada nas produções dos alunos em torno de um problema que aborda a determinação de um termo de uma sequência, que fornece um padrão a partir de figuras. Com isso, focamos em descrever analiticamente as formas como eles abordam um problema matemático, visando suas escritas e todos os seus pensamentos registrados naquele momento.

Vale deixar claro ao leitor que neste artigo não estamos trabalhando com análises de conhecimento do aluno, mas sim de um movimento de reflexão a fim de ampliar possibilidades de postura, atitudes e visões a partir de um “leque” de situações que este pode encontrar em sala de aula a partir de registros de atividades no qual os alunos estão em movimento de pensar e mobilizar argumentos matemáticos.

2. Algumas perspectivas das maneiras de lidar e sua importância para o desenvolvimento e explorações de resoluções.

No ensino da Matemática, uma generalização pode ser considerada com uma regra geral sobre um conjunto informações ou dados matemáticos. Esse aspecto de generalização pode ser expresso de diversas maneiras, a depender do nível em que se esteja abordando o pensamento matemático. Sendo assim, considerar uma construção cognitiva do aluno, observando suas lógicas e descrições, podem se estruturar por esses vieses.

¹ Optamos por não identificar o Instituto Federal pesquisado por simples escolha de anonimato dos dados.

Alguns trabalhos como, Dalto; Buriasco (2009), Viola dos Santos (2007) fazem uma abordagem e utilização de análises de produções escritas em uma perspectiva de conhecer aspectos das atividades dos alunos. Esses trabalhos oportunizaram vários indicativos dos modos como os alunos lidam com questões abertas e as maneiras como eles interpretam um enunciado do problema, quais são as informações em destaques e como se estruturam esses processos.

Especificamente o trabalho de Viola dos Santos (2007) e Viola dos Santos; Buriasco; Ciani (2008) caracterizam as maneiras de lidar dos alunos como os conhecimentos a serem legítimos e explicitados. Segundo Viola dos Santos; Buriasco; Ciani (2008, p.3),

[...] a perspectiva de investigar os processos de resolução dos alunos pelo que fazem e o modo como resolvem, as maneiras de lidar nos permitem modificar qualitativamente as análises das atividades dos alunos tendo como fonte suas produções escritas. Tendo assim, a possibilidades de conhecer os modos particulares dos alunos resolveram questões matemáticas, as maneiras como constituem problemas, os modos como engrenam suas estratégias, com inferências próprias, suas formas de apresentar respostas, ou seja, todo um universo idiossincrático de como os alunos lidam com situações matemáticas escolares.

Observando essa citação, percebemos que as maneiras de lidar trazem uma grande potencialidade na investigação das produções escritas dos alunos, pois podemos fazer leituras mais amplas e diversificadas dos conhecimentos desses.

Outro destaque desse enfoque, mencionado pelo autor, é a proximidade das maneiras de lidar com os campos semânticos, pois o Modelo dos Campos Semânticos ²apresentado por Lins (1999,2012) nos permite ler os modos de produção de significados em matemática, oportunizando meios para analisar as maneiras como os alunos falam, escrevem e lidam com situação.

Com isso, vendo todas essas abordagens devemos deixar explícito que tanto o trabalho de Viola dos Santos (2007), Viola dos Santos; Buriasco; Ciani (2008) e Lins (1999) apresentam uma negação a prática de caracterizações pela falta. E que em nosso trabalho usaremos indícios dessa perspectiva, mas não completamente a suas ideias, pois em alguns momentos usaremos as ideias de erro, ou seja, aparecerá indícios de falta em certos casos.

Assim, assumiremos uma perspectiva de reflexão, a partir de análises de produções escritas, enfocando uma produção a partir de uma justificação válida, sob alguns pressupostos das maneiras de lidar e dos campos semânticos.

² Não abrangeremos as definições do Modelo dos Campos Semântico, devido ao limite de páginas do artigo, sendo como sugestão a leitura do mesmo, seguindo as indicações na referência.

3. Procedimentos Metodológicos

Partindo do ponto de vista o objetivo da pesquisa que apresentar alguns resultados de processos de investigação de construções de resoluções de um determinado problema matemático realizada por alunos³ de um Instituto Federal de Ensino Tecnológico a partir de suas produções escritas nesse problema que aborda sequência numérica, tomaremos uma abordagem de cunho qualitativo, que segundo Ganica (2001), possui as seguintes características:

(a) a transitoriedade de seus resultados; (b) a impossibilidade de uma análise a priori, cujo objetivo da pesquisa será comprovar ou refutar; (c) a não neutralidade do pesquisador que, no processo interpretativo, vale-se de suas perspectivas e filtros vivenciais prévios dos quais não consegue se desvencilhar; (d) que a constituição de suas compreensões dá-se não como resultado, mas numa trajetória em que essas mesmas compreensões e também os meios de obtê-las podem ser (re)configuradas; e (e) a impossibilidade de se estabelecer regulamentações, em procedimentos sistemáticos, prévios, estáticos e generalistas. (p. 86).

Sendo assim, assumimos que esta pesquisa se comporta dentro das características da pesquisa qualitativa de Garnica (2001) citadas acima, pois se delimita por vieses de toda essa caracterização. Destacando também que, para chegarmos a soluções de nossos objetivos, foram necessárias realizar inferências a fim de compreender a produção escrita desses alunos e assim chegar a possíveis respostas e possibilidades de reflexão para o leitor.

Noss investigada foi retirada da National Assessment of Education Progress⁴, e traduzida no artigo de Oliveira; Palis (2011)⁵ da seguinte maneira:

Figura 1: Problema usado na Pesquisa

Uma seqüência de figuras constituídas por pontos é construída segundo certo padrão. A seqüência continua indefinidamente. As primeiras três figuras são mostradas abaixo. Marcy precisa determinar o número de pontos presentes na vigésima figura, sem que, para isso, tenha que desenhar todas as figuras da quarta à vigésima. Explique ou mostre como Marcy poderia fazer isso, e dê o número de pontos pedido.



Fonte: National Assessment of Education Progress apud Oliveira; Palis (2011)

³ A atividade foi executada com 30 alunos, sendo esses alunos eram o total de uma determinada série nesse IF. Sendo sua resolução efetuada diante de um horário de aula cedido pelo professor da turma.

⁴ Programa de avaliação de larga escala das escolas dos Estados Unidos.

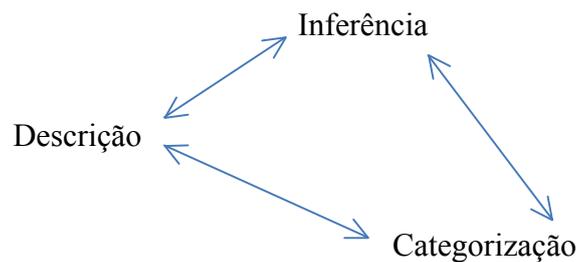
⁵ Oliveira e Palis (2011) que objetivaram as discussões e perspectivas de implementações de atividades centradas em trabalhos de alunos para possíveis contribuições na formação e no desenvolvimento docente.

Optamos como orientação para a análise desses dados, a Análise de Conteúdo proposto por Bardin (1977), a qual consiste em um conjunto de técnicas com a finalidade de analisar as formas de comunicação verbal e não verbal. Bardin (1977, p.42) define a análise de conteúdo como,

[...] o conjunto de técnicas de análises de 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.

Observando essa definição da Análise de Conteúdo de Bardin (1977), gostaríamos de explicitar o fato de que não estamos nos baseando restritamente na Análise do Conteúdo, mas sim tomando-a como base para norteamento de nossas pretensões analíticas.

Figura 2: Análise de Conteúdo



Fonte: Bardin (1997)

Apesar de não ser um método estritamente linear, podemos definir as etapas da seguinte forma. Na *Descrição* se explora o texto na medida em que ele vai sendo construído ou desconstruído. Em seguida, emerge a etapa da *Categorização*, etapa essa que, se compõe de critérios/categorias definidas pelo pesquisador. Após esta, encontra-se a *Inferência*, que se caracteriza por ser uma etapa que, através de deduções lógicas e significativas, compõem o enredo e significado à pesquisa.

Referindo-se sobre a produção obtida, destacamos que a investigação se baseou em uma aplicação de um problema apresentado, obtendo uma amostra de 30 resoluções. A partir de nossa análise da produção escrita dos alunos, separamos as resoluções em quatro categorias, sendo elas: “Respostas em Branco”, “Resposta que não nos diziam informação alguma do problema”, “Respostas que usaram padrões das questões, mas não continuaram a

desenvolver a ideia” e “Respostas que usaram padrões do problema e chegaram ao resultado final”.

Após essa categorização, optamos por utilizar os dados das categorias *“Respostas que usaram padrões do problema, mas não continuaram a desenvolver a ideia e Respostas que usaram padrões do problema e chegaram ao resultado final”*, pois ao analisarmos, percebemos que elas nos forneciam melhores repertórios de discussão, mostrando que nosso interesse não é utilizar dados somente coerentes e corretos, mas sim, utilizar resoluções que explicitem traços de pensamentos matemático.

A partir dessas escolhas fizemos uma nova categorização de aproximações das respostas e justificações dos alunos que responderam as questões nessa categoria. E por fim para facilitar o processo de Descrição e Inferência, mostramos uma análise dos problemas da categoria utilizada e as discussões a partir de alguns pressupostos teóricos das maneiras de lidar.

4. Descrições e Apresentação dos Resultados

O primeiro procedimento, realizado com as resoluções dos alunos, foi analisar cada produção individualmente e tentar enxergar uma primeira categorização. Nesse procedimento julgamos e categorizamos em respostas em branco, respostas avulsas e respostas que se encontravam dentro da ideia do problema. Com isso, ficaram as seguintes quantidades por categorias.

Tabela 1: Primeira Categorização das resoluções do problema

Categorias	Quantidades
Respostas em Branco	1
Resposta que não nos diziam informação alguma do problema	4
Respostas que usaram padrões do problema, mas não continuaram a desenvolver a ideia	13
Respostas que usaram padrões do problema e chegaram ao resultado final	12

Fonte: Dados obtidos na pesquisa realizada

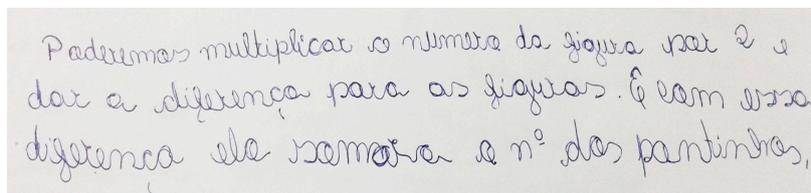
Observando a Tabela 1 é possível apenas verificar, mesmo com a falta de potencial desta categorização, uma grande quantidade de alunos que elaboraram uma tentativa de resolução e iniciação de ideias quando se depararam com análises da produção escrita que aborda um problema de generalizações.

Da categoria *Respostas em Branco*, não temos nada a comentar, pois nesse grupo se encaixaram as resoluções que estavam em branco sem algum registro escrito.

Na segunda categoria: *Resposta que não nos diziam informação alguma do problema*, ficaram resoluções que referenciaram algum comentário nada abrangente com o problema apresentado, tendo como exemplo a resolução: “Eu não sei responder” ou “No momento nada me vem em mente”.

Na categoria *Respostas que usaram padrões do problema, mas não continuaram a desenvolver a ideia*, agrupamos as resoluções que não apresentavam iniciativas de possíveis justificativas das respostas, não conseguiam desenvolver suas ideias e não chegavam ao pensamento do indicado pelo problema. Um exemplo dessa categoria se dá pela figura 3.

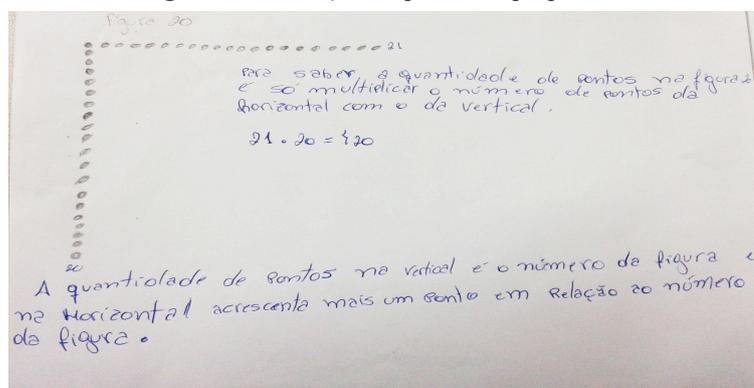
Figura 3: Exemplo da categoria



Fonte: Produção Própria

Na última categoria apresentada nesse momento, é a *Respostas que usaram padrões do problema e chegaram ao resultado final*, nela se encaixam as repostas que usaram os procedimentos indicados pelo problema e por fim, alcançaram a resolução final e correta do problema enunciado. Um exemplo dessa categorização se encontra na figura 4.

Figura 4: Resolução do problema proposta



Fonte: Produção Própria

Visto que essas primeiras categorizações não são suficientes para analisarmos os processos de produção do aluno, mas que potencializam uma primeira ideia das informações

obtidas na pesquisa, decidimos por escolher as duas últimas categorizações “Respostas que usaram padrões do problema mas não continuaram a desenvolver a ideia e Respostas que usaram padrões do problema e chegaram ao resultado final” e subdividimos essas categorias em outras subcategorias, tomando como requisito as estratégias que os alunos usaram para suas respostas. Com isso chegamos as seguintes Categorias:

Tabela 2: Nova categorização para análises dos dados

Categorias	Quantidades
Resolução com evidencia principal em apenas uma justificção matemática	18
Resolução com evidencias de diversas justificções matemáticas	7

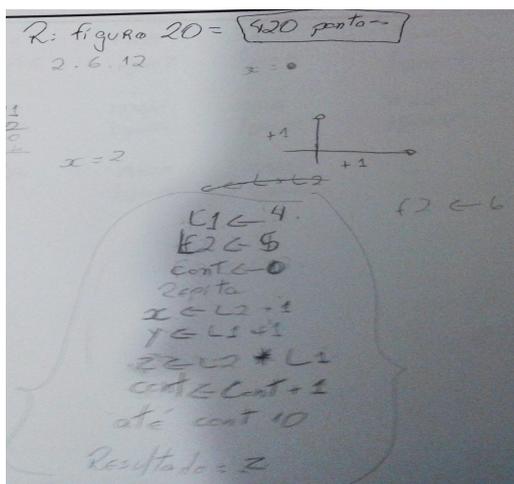
Fonte: Dados obtidos na pesquisa realizada

Essas duas categorizações serão as bases fundamentais para analisarmos os processos de produção dos alunos, sempre sobre uma ótica dos “modos de lidar”, por tratarmos não pela falta, mas sim pelas abordagens que os alunos estão mobilizando.

Analisando primeira subcategoria, temos que ela é formada por questões que foram resolvidas corretas e incorretamente na perspectiva do problema. Estas apresentavam respostas, ou seja, possíveis justificções para validar o problema e continham apenas uma linguagem matemática.

Nas discussões dessa categoria, temos como exemplo a seguinte resolução:

Figura 5: Resolução 1 do problema proposto



Fonte: Produção Própria

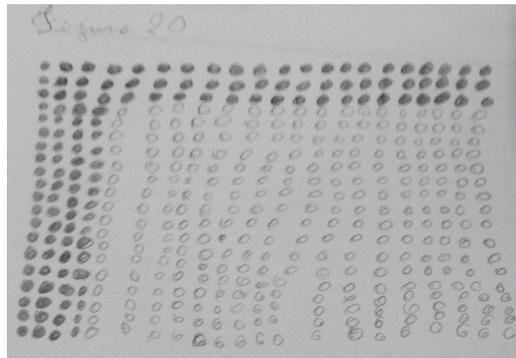
Percebemos neste exemplo que, o aluno desenvolve um algoritmo para chegar a um padrão da sequência e desenvolver uma justificção e validação para o problema. Segundo o

pressuposto pretendido do problema, este aluno consegue evidenciar a resolução correta, mas o que fica em destaque é a abordagem da generalização deste, destacando-se assim por apresentar uma forma mais graduada de generalização que caracterizamos como simbólica.

Identificamos também que esse aluno tem sua justificação por modos particulares algorítmicos, a maneira como ele constitui o problema faz com que ele busque uma resolução por este método evidenciando assim abordagens introdutórias da generalização a partir de uma interpretação e inferência algorítmica.

Outro exemplo em destaque para esta categoria é o exemplo da figura 6.

Figura 6: Resolução 2 do Problema Proposto

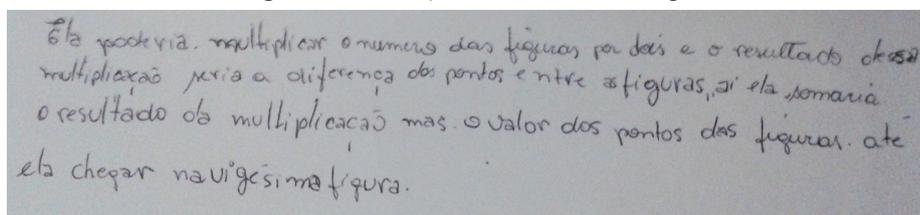


Fonte: Produção Própria

Nesta resolução, diferentemente da anterior, não utiliza métodos algorítmicos, mas sim uma representação figural que, em seu campo de justificação e validade, se torna coerente para o problema proposto. A diferenciação desta resolução em relação com a anterior, não compromete de nenhuma forma a justificação do seu processo de resolução, pelo contrario, evidencia formas de interpretação e validação para um mesmo problema, sendo que para as “maneiras de lidar” está resolução se justifica por outro universo diferente do anterior.

Um último exemplo abordado dessa categoria, se encontra na Figura 7.

Figura 7: Resolução 3 do Problema Proposto



Fonte: Produção Própria

Ao visualizarmos este problema notamos que, diferentemente das outras, esta não consegue alcançar o resultado pretendido pelo problema proposto. Contudo, podemos dizer que segundo as “maneiras de lidar” a sua justificação para esse processo de busca por um padrão está sendo validada, ou seja, o aluno que respondeu este problema usando uma

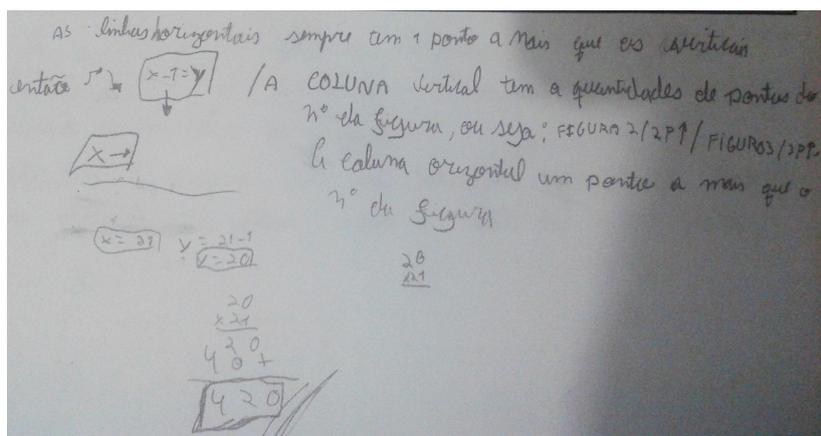
linguagem natural, elabora uma plausibilidade através da escrita natural, sem uso dos termos simbólicos.

Para este aluno, por mais que ele não tenha alcançado o resultado pretendido pelo problema proposto, ele construiu o seu campo de generalização, seguindo alguns padrões do problema proposto, e produziu uma justificação que se adequaria a sua situação naquele momento de resolução, o que se julgaria correto se analisarmos o entendimento do aluno naquele momento.

Já na segunda subcategoria formulada, *Resolução com evidências de diversas justificações matemáticas*, se caracteriza pelas resoluções que abordaram mais de uma linguagem para justificação e validação do problema proposto, tornando assim um atravessamento entre as generalizações das linguagens naturais, algébricas, figurais e simbólicas.

Um primeiro exemplo de uma resolução que se encaixou nesta categoria se apresenta na figura 8.

Figura 8: Resolução 4 do Problema Proposto



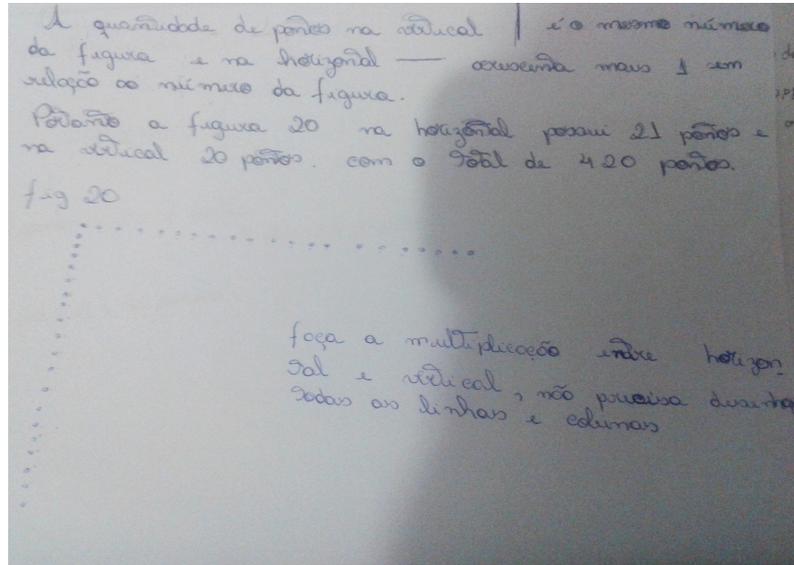
Fonte: Produção Própria

Na Figura 8, percebemos que não houve apenas uma única estratégia de justificação para a validação da resolução. Este aluno ao evidenciar as suas “maneiras de lidar” faz justificações a partir tanto da linguagem algébrica quanto da língua natural, evidenciando assim uma mobilização sobre duas vertentes durante o processo.

Já em outra justificação, exposta pela Figura 9, o aluno traz uma resolução mais abrangente na linguagem natural e na linguagem figural. Diferentemente, do autor da Figura 8, as maneiras de resolução deste aluno se comportam de uma perspectiva diferentes da anterior, pois seus enfoques são totalmente diferentes para um mesmo problema. Contudo, os

campos de justificação e validação continuam sendo evidências e destacados mesmo tendo uma forma de justificação diferente.

Figura 9: Resolução 5 do Problema Proposto



Fonte: Produção Própria

5. Algumas Considerações

Baseando-se nos referenciais teóricos apresentados, percebemos que ao analisarmos produções escritas, devemos buscar não só entender ou julgar as coisas em certas ou erradas, mas sim buscar um entendimento do que está acontecendo, das ideias que estão emergindo ao longo da escrita e o potencial que aquela escrita pode proporcionar.

Com isso, através dos dados produzidos, foi possível perceber que se tivéssemos analisados aquelas questões sob um julgamento entre o certo errado, dificilmente teríamos categorias bem substanciais como as que apresentamos. Muitas das respostas dos alunos, não seriam analisadas, pois como algumas não atingiram o padrão do problema, estas seriam consideradas erradas e não se investigaria os processos de generalização dos alunos, ou seja, não haveria generalização nas questões incorretas.

Outro ponto que deve ser evidenciado, um pouco fora da perspectiva do objetivo, mas tão importante quanto, é o poderio de argumentação que os alunos possuem ao responderem um problema em aberto. Fica notável, que muitos alunos usaram diversas linguagens para justificar e validar a sua ideia, mesmo estando errada eles conseguiram seguir uma lógica e padrões fazendo uma validação para sua justificação a partir do seu ponto de vista.

Assim, esperamos que este trabalho tenha contribuído para entendermos melhor algumas produções escritas de alunos, em particular de um problema que busca uma ideia de padrão de sequência, e que possa contribuir para muitos leitores discutirem cada vez mais novas formas de olhar para produções, linguagem e expressão de alunos em matemática.

6. Referências

- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições, 1977. Tradução: Luís Antero e Augusto Pinheiro.
- BURIASCO, Regina Luzia Corio. **Análise da produção escrita: a busca do conhecimento escondido**. XII ENDIPE. In: ROMANOVSKI, J. P.; MARTINS, P. L. O.; JUNQUEIRA, S. R. A. (Org.). *Conhecimento local e conhecimento universal: a aula, as aulas nas ciências naturais e exatas, aulas nas letras e artes*. Curitiba. Champagnat, 2004. pp. 243-251.
- DALTO, Jader Otávio, BURIASCO, Regina Luzia Corio. **Problema proposto ou problema resolvido: qual a diferença?** Educação e Pesquisa (USP), v.35, p.449 – 461; 2009
- DUVAL, Raymond. Registros de Representação Semióticas e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática. In: MACHADO, Silvia Dias Alcântara (Org.) **Aprendizagem Matemática: Registros de Representação Semiótica**. Campinas/SP: Papyrus, 2003.
- GARNICA, Antonio Vicente Marafioti. **Pesquisa qualitativa e Educação (Matemática): de regulações, regulamentos, tempos e depoimentos**. Mimesis, Bauru, v. 22, n. 1, p. 35-48, 2001.
- LINS, Rômulo Campos. **Por que discutir Teoria do Conhecimento é relevante para a Educação Matemática**. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). *Pesquisa em Educação Matemática: Concepções e Perspectivas*. Rio Claro: Editora UNESP, 1999. p. 75 – 94.
- OLIVEIRA, Ana Teresa de. PALIS, Gilda de La Roque. **O Potencial das Atividades Centradas em Produções de Alunos na Formação de Professores de Matemática**. Relime, vol. 14, n.3, p. 335-359, 2011.
- VIOLA DOS SANTOS, João Ricardo. **O que alunos da escola básica mostram saber por meio de sua produção escrita em matemática**. 2007. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina.
- VIOLA dos SANTOS, João Ricardo, BURIASCO, Regina Luzia Corio, CIANI, Andréia Büttner. **A Avaliação como Prática de Investigação e Análise da Produção Escrita em Matemática**. Revista de Educação (PUCCAMP), v.25, p.35 - 45, 2008.