



PROVA EM DUAS FASES NA FORMAÇÃO INICIAL: DA AVALIAÇÃO COMO PRÁTICA DE INVESTIGAÇÃO A UMA ESTRATÉGIA DE FORMAÇÃO

Magna Natalia Marin Pires¹
Pamela Emanuelli Alves Ferreira²

Resumo

O presente artigo tem como objetivo apresentar resultados de uma investigação realizada a partir da aplicação de uma Prova em Duas Fases no contexto de formação inicial de professores de Matemática. Pretende-se apresentar a utilização de um instrumento de avaliação *Prova em Duas Fases* como um processo de avaliação como prática de investigação e argumentar que a *Prova em Fases*, no contexto da formação inicial, subsidia práticas de ensino, de aprendizagem, de investigação e de formação. A amostra coletada para este estudo contou com a participação de 25 estudantes de um curso de Licenciatura em Matemática, que argumentaram a respeito do que entendiam por “pensamento algébrico”. A partir da análise realizada, foi possível identificar: que a maioria dos estudantes vincula o pensamento algébrico à capacidade de generalizar; que a intervenção promovida se caracterizou como um processo simultâneo de avaliação e de aprendizagem; e que a prova em duas fases pode se configurar como uma estratégia de formação.

Palavras-Chave: Educação Matemática. Avaliação como prática de Investigação. Prova em Duas Fases. Avaliação como oportunidade de aprendizagem. Formação de professor.

TWO-STAGE TEST IN INITIAL FORMATION: FROM ASSESSMENT AS AN INVESTIGATIVE PRACTICE TO A TEACHER FORMATION STRATEGY

Abstract

The article aims to present the results of an investigation carried out from the application of a Two-Stage Test in the context of the mathematics teachers' initial formation. It is intended: to present the use of a two-stage test instrument as an assessment as an investigative practice; argue that "stages test" hold up practices of teaching, learning, research and formative, in the context of initial. The sample collected for this study had the participation of 25 students of a mathematics course who argued about what they understood as "algebraic thinking". Based on the analysis, it was possible to identify: that the majority of students link algebraic thinking with the capacity to generalize; that the intervention promoted was characterized as a simultaneous assessment and learning process; that the two-stage test can be configured as a teacher formation strategy.

Keywords: Mathematics Education. Assessment as an investigative practice. Two-stage testing. Assessment as a learning opportunity. Teacher formation.

¹ Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática, docente do Departamento de Matemática da Universidade Estadual de Londrina (UEL) - PR. E-mail: magna@uel.br

² Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática, docente do Departamento de Matemática da Universidade Estadual de Londrina (UEL) - PR. E-mail: pam@uel.br

Introdução

Tradicionalmente, a avaliação escolar tem sido utilizada com a finalidade de desvelar uma “suposta” distância entre o que foi programado pelo docente e o que foi apresentado pelo estudante. Quase sempre, às provas escritas é atribuída a função “termométrica” de mostrar o “suposto” distanciamento no qual o estudante se encontra. Ocorre que um olhar mais delicado e sensível pode questionar o poder desse instrumento para além de “termômetro”, considerando todo o processo de aprendizagem, quando se almeja um projeto de educação, ao invés de simples verificação.

A avaliação escolar, seja de rendimento ou de aprendizagem, é um sistema complexo que envolve diversas variáveis, objetivos, intenções. Respeitada sua complexidade, é necessário conhecimento sobre o que ela é, para quê e como é realizada, sob quais perspectivas, regida sob quais concepções, para compreender seus resultados e gerar intervenção.

Neste trabalho, temos a intenção de apresentar resultados de uma investigação realizada a partir de uma prática de sala de aula, a qual considerou a avaliação como uma prática de investigação, como oportunidade de aprendizagem e como estratégia de formação. Optou-se por utilizar o instrumento Prova em Fases como espaço e contexto para que: (i) estudantes do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Londrina pudessem refletir, discutir, argumentar a respeito do que entendem por “pensamento algébrico” e; (ii) docentes responsáveis pelas disciplinas de estágio pudessem realizar intervenções a partir dos registros dos estudantes. Nessa perspectiva, esperava-se que a avaliação, assim realizada, subsidiasse práticas de ensino, de aprendizagem, de investigação e de formação.

Avaliação na formação inicial – um processo “de” e um processo “para”

E quando a “avaliação da aprendizagem escolar” é também motivo de avaliação? Quando é, também, oportunidade para aprendizagem? As perguntas citadas fizeram sentido em uma situação na qual o tema “avaliação escolar”, além de ser um processo natural e necessário a uma prática de sala de aula é, também, um dos itens que compõe a ementa de “conteúdos” obrigatórios de uma disciplina de formação de docentes.

A perspectiva de avaliação escolar das autoras deste trabalho converge para uma prática de investigação³, por meio da qual desmistifica-se aquele velho ritual padronizado, técnico, rotineiro, cedendo lugar a um espaço de idas e vindas como naturalmente se dá a aprendizagem. A avaliação como prática de investigação (BURIASCO; FERREIRA; CIANI, 2009), entendida como um processo, pode favorecer “tomadas” de decisão, gerar oportunidade para intervenção e aprendizagem. Por ter objetivo pedagógico, se caracteriza no campo da avaliação formativa (BARLOW, 2006) a qual pode ser entendida como um conjunto de ações desenvolvidas por professores e alunos que produzem informações para intervir e contribuir nos processos de ensino e aprendizagem (HADJI, 1994; BLACK; WILLIAN, 1998; PERRENOUD, 1998; BARLOW, 2006; MORGAN, 2003; MORENO, 2008; SANTOS, 2008).

A natureza educativa da avaliação escolar implica em exercê-la ao longo de toda ação de formação e tê-la como parte dos processos de ensino e de aprendizagem. Como prática de investigação, ela tem a função de implementar esses mesmos processos, tornando-se uma oportunidade de aprendizagem e fazendo emergir informações de qualidade que subsidiem decisões necessárias no processo educativo (BURIASCO; FERREIRA; PEDROCHI JUNIOR, 2014).

Nessa perspectiva e no contexto de uma disciplina própria de formação docente, a partir da proposta de realizar uma avaliação como meio de investigação, se estabelecem práticas que propiciam, ao menos, quatro dimensões reflexivas:

- (1) prática de ensino - sobre o processo por meio do qual ela se dá e está inserida, com relação ao trabalho realizado, como parte da produção da vida social dos envolvidos e, com isso uma prática social;
- (2) prática de aprendizagem - ao propiciar aos estudantes uma construção nela mesma, caracterizando-se como oportunidade de aprender, para além de um efeito direto e imediato do ensino;
- (3) prática de investigação - relativa à ação direta do docente ao interagir com a produção discente, refletindo, argumentando, atuando como mediador, se refazendo e, nesse mesmo processo, reorientando sua prática;

³ 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, esquadrihar, seguir a pista do que é observável, conhecido (FERREIRA, 2009, p. 21).

- (4) prática de formação - uma vez que se constitui não apenas como objeto de ensino, mas como uma prática carregada de atitudes e valores que jogam luz no campo da experiência realizada.

Uma avaliação, assim realizada, pode se constituir em procedimentos mais democráticos, “ao oportunizar uma regulação dos processos pedagógicos no sentido de favorecer a inclusão de todos e, assim, estar em sintonia com a busca de uma escola de qualidade para todos” (BURIASCO; FERREIRA; PEDROCHI JUNIOR, 2014, p.15).

Neste trabalho, enfatiza-se a utilização de um instrumento, usualmente de avaliação, para apresentá-lo como um instrumento que pode desencadear uma ação de formação. Especificamente, esse instrumento de avaliação é uma prova em fases.

Prova em Fases – uma estratégia formativa

Uma avaliação utilizada na sala de aula deve permitir que professores e alunos retirem dela informações que possam reorientar sua prática, oportunizem a reflexão e favoreçam a aprendizagem. Um tipo de instrumento que pode atender a esses propósitos é a Prova em Duas Fases.

A Prova em Duas Fases⁴ foi concebida originalmente na Holanda. A ideia consiste em propor uma prova escrita a partir da qual o aluno possa lidar com ela em dois momentos: em um primeiro, tal como foi elaborada, apenas com as tarefas de uma prova comum; em um segundo momento, dispondo de mais tempo e dos comentários que o professor formulou, como forma de intervenção (do professor) ao avaliar as resoluções iniciais dos alunos e como forma de regulação (do aluno), ao reorientar e refletir sua prática.

Esse formato de avaliação permite que o aluno volte a refletir sobre o que ele já escreveu na prova, apoiado nas observações do professor, podendo caracterizar todo o processo como uma excelente oportunidade para a aprendizagem. Quando se integra a avaliação ao processo de formação, ela torna-se parte do processo de ensino. Nessa perspectiva, o uso da prova escrita como instrumento de avaliação e como momento único e “determinante” do que o aluno sabe, ou não, perde seu valor, uma vez que não dá a avaliação

⁴ De Lange (1999); Pires (2013).

o movimento de “processo”. A utilização da prova escrita, em duas ou mais⁵ fases, ganha um novo significado, uma vez que permite aos professores e alunos subvertê-la para orientação da aprendizagem.

As facetas de uma Prova em Fases apresentadas vão ao encontro do que Villas Boas (2010) considera a essência de uma avaliação formativa, porque, nesse formato, o professor analisa o trabalho do estudante a cada momento, enquanto ele ocorre, para fazer as intervenções oportunas.

Uma avaliação nesse formato permite ao aluno refletir, comunicar suas ideias, desenvolver a responsabilidade que, certamente, será necessária, pois a “conversa” por escrito será apenas entre ele e o professor.

Nesse sentido é que o contexto da Prova em Fases foi utilizado em um curso de formação inicial de professores de Matemática como: estratégia de avaliação, uma vez que se pôde utilizá-la para investigar o que os alunos demonstravam saber a respeito de alguns conteúdos; estratégia de formação em avaliação, a partir da experiência realizada e da reflexão originada a partir dela, as quais são apresentadas neste trabalho.

Estudo de Álgebra

Nessa seção, abordaremos alguma revisão de literatura a respeito do estudo de Álgebra, uma vez que a análise de uma das questões da Prova em Duas Fases, que será aqui apresentada, reflete este assunto.

Considerando a álgebra como um fio condutor curricular desde os primeiros anos de escolaridade, os professores podem ajudar os alunos a construir uma base sólida:

baseada na compreensão e nas suas experiências como preparação para um trabalho algébrico mais aprofundado [...]. Por exemplo, a experiência sistemática com *padrões* pode desenvolver a compreensão com funções [...] e a experiência com os números e suas propriedades cria bases para o trabalho posterior com os símbolos e expressões algébricas. (NCTM, 2008, p.39, grifo nosso)

O ensino da álgebra tem sido pesquisado e discutido (FIORENTINI; MIORIM; MIGUEL, 1993; LINS; GIMENEZ, 2005; KAPUT; CARRAHER; BLANTON, 2008; KIERAN; YERUSHALMY, 2004; LINS; KAPUT, 2004), e os resultados sinalizam que questões ligadas a ele deveriam estar presentes desde os primeiros anos da Educação Básica.

⁵ Estudos recentes desenvolvidos no interior do GEPEMA – Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática e Avaliação, Universidade Estadual de Londrina – tem ampliado o conceito da utilização da Prova em Duas Fases para sugerir o instrumento “Prova em Fases”.

Dado o reconhecimento da importância da Álgebra Escolar e da reflexão em torno da sua aprendizagem, aparece também mais o interesse pela caracterização do pensamento algébrico. Vários autores têm usado esta expressão, embora, por vezes, ela assume perspectivas distintas. Segundo Kieran e Yerushalmy (2004, p.142), o pensamento algébrico

pode ser interpretado como uma abordagem a situações quantitativas que enfatiza os aspectos relacionais em geral com ferramentas que não são necessariamente símbolos-letras, mas que, em última instância, pode ser usado como apoio cognitivo à introdução e sustentação do discurso mais tradicional da álgebra escolar.

Para Fiorentini, Miorim e Miguel (1993, p. 87), alguns elementos são caracterizadores do pensamento algébrico, tais como: percepção de regularidades, percepção de aspectos invariantes em contraste com outros que variam, tentativas de expressar ou explicitar a estrutura de uma situação-problema e a presença do processo de generalização. A caracterização de Fiorentini, Miorim e Miguel (1993) se aproxima da caracterização de Kieran e Yerushalmy (2004), já que analisar os aspectos relacionais inclui a percepção de regularidades, dos aspectos invariantes e dos que variam para elaborar uma generalização.

A perspectiva apresentada em documento do NCTM (2007) é a de que o pensamento algébrico diz respeito a: compreender padrões, relações e funções; representar e analisar situações e estruturas matemáticas usando símbolos algébricos; usar modelos matemáticos para representar e compreender relações quantitativas; analisar a variação em diversos contextos.

Para Kaput (2008 apud MESTRE; OLIVEIRA, 2011) o grande objetivo do estudo da Álgebra na Educação Básica é desenvolver o pensamento algébrico dos alunos. Esse autor considera que a generalização e a formalização podem ocorrer com base em situações provenientes da própria Matemática ou a partir de um processo de matematização da realidade. Do seu ponto de vista, a generalização pode ocorrer e ser explicitada, sem ser, necessariamente, por meio de uma linguagem formal. De acordo com o mesmo autor, são dois os aspectos centrais que caracterizam a Álgebra:

(A) Álgebra como generalização simbólica de regularidades; (B) Álgebra como raciocínio sintacticamente guiado e ações em generalizações expressas no sistema de símbolos convencional. Estes dois aspectos centrais redefinem-se nas três vertentes seguintes: (1) o estudo das estruturas e sistemas abstractos a partir de cálculos e relações, incluindo os que decorrem da Aritmética (álgebra como aritmética generalizada) e do raciocínio quantitativo; (2) o estudo das funções, relações e variação; e (3) a aplicação de uma linguagem de modelação dentro e fora da Matemática. (KAPUT, 2008, apud MESTRE; OLIVEIRA, 2011, p. 202-203)

A álgebra como aritmética generalizada implica a construção da generalização a partir das relações numéricas e das operações aritméticas e suas propriedades. A segunda vertente usa sistemas simbólicos como gráficos e tabelas, explora padrões numéricos e geométricos para o estudo das funções, relações e variação. A vertente relativa à modelação pode ser expressa em três diferentes tipos: equações, funções e parâmetros e depende da forma como é entendida a variável (MESTRE; OLIVEIRA, 2011).

Segundo Freudenthal (1983), a linguagem algébrica é um sistema regido por um conjunto de regras sintáticas que permitem desenvolver alguma ação. Ao comparar a linguagem matemática e a linguagem corrente, o autor destaca a complexidade da primeira e a quantidade de interpretações equivocadas que podem surgir durante o processo de sua aprendizagem.

A matemática ensinada nos primeiros anos de escolarização (especialmente a aritmética) e a álgebra não são totalmente distintas: uma profunda compreensão da aritmética requer generalizações matemáticas e compreensão de princípios algébricos. Nesse sentido, é de extrema importância que, na formação inicial e continuada, os alunos licenciandos e docentes possam experienciar e refletir a respeito do ensino de álgebra, para muito além do domínio da linguagem matemática e simbólica escrita. Assim, refletir o “pensamento algébrico” é uma necessidade nas aulas de matemática de um curso de Licenciatura em Matemática.

Procedimentos metodológicos

Enquanto atividade desenvolvida em uma disciplina de um curso de Licenciatura, o objetivo central do trabalho, aqui apresentado, foi proporcionar aos alunos em formação uma experiência com a Prova em Fases, no caso, em duas fases, oferecendo argumentos para que eles a utilizem com seus alunos assim que estiverem formados. Por outro lado, pretendeu-se colher dados da produção dos alunos e das intervenções do professor da disciplina para parte da pesquisa aqui apresentada.

A disciplina Prática e Metodologia do Ensino de Matemática I: Estágio Supervisionado é composta por 234 horas, das quais 90 são práticas. De acordo com o PPP do Curso (artigo 6, § 3º), o estágio supervisionado:

é instância privilegiada que permite a articulação entre o estudo teórico e os saberes práticos; seu planejamento e organização serão feitos em etapas com características

bem definidas, através da previsão de situações didáticas em que os futuros professores coloquem em uso os conhecimentos que constituíram, ao mesmo tempo em que possam mobilizar outros, de diferentes naturezas e oriundos de diferentes experiências, em diferentes tempos e espaços curriculares.

Procurando atender as disposições do documento e os objetivos da disciplina, no primeiro semestre de 2016, foram desenvolvidas, dentre outras, as seguintes atividades: resolução de três tarefas envolvendo padrões e regularidades; discussão das potencialidades desses problemas em uma aula de matemática nos anos finais do Ensino Fundamental; estudo do texto – O pensamento algébrico e a capacidade de generalização de alunos do 3.º ano de escolaridade do ensino básico (MESTRE; OLIVEIRA, 2011); estudo do caso multimídia “Os colares”⁶ – e as várias seções (contexto, antes da aula, a aula, discussão coletiva, sistematização).

No final do primeiro semestre, foi aplicada uma Prova em Fases composta por cinco questões: a primeira tratava do conceito de “Pensamento Algébrico”, discutido a partir do texto citado anteriormente; a segunda dizia respeito às ações do professor, na perspectiva do Ensino Exploratório, nas diversas fases; a terceira foi uma questão de investigação envolvendo padrões; na quarta questão, o aluno tinha que escolher resolver um de três problemas matemáticos, envolvendo conteúdos dos anos finais do Ensino Fundamental (EF); a quinta e última questão envolvia a relação de conteúdos matemáticos sugeridos pelos documentos curriculares nos anos finais do EF.

Neste artigo, serão apresentadas respostas e intervenções que dizem respeito à primeira questão. Tendo em conta que o presente estudo tem como objetivo investigar de que forma 25 alunos de um curso de Licenciatura em Matemática lidam com uma questão aberta por meio de seus registros escritos, em uma Prova em Duas Fases, optou-se por fazer uma pesquisa, predominantemente, qualitativa de cunho interpretativo, seguindo orientações da análise de conteúdo. Bardin (2004) apresenta a análise de conteúdo como

um conjunto de técnicas que permitem a exploração e análise das informações de uma pesquisa. É por meio da Análise de Conteúdo que é possível retirar informações contidas num texto, interpretá-las podendo assim relacioná-las ao contexto em que se deu determinada produção. Esta forma de análise leva o pesquisador, depois de muito estudo, a criar categorias, agrupando unidades de análise semelhantes, fazendo inferências sempre que necessário e possível. (BARDIN, 2004, p. 26).

⁶ Cada caso multimídia diz respeito a uma aula desenvolvida na Educação Básica, em uma escola pública, na perspectiva do Ensino Exploratório.

Da primeira fase

As 25 respostas apresentadas na primeira fase da aplicação da Prova Escrita foram identificadas com números de 01 a 25⁷. Nosso primeiro passo, antes de começar a descrever a produção escrita contida nas provas, foi a tentativa de identificar, nas produções dos alunos, as primeiras impressões que tivemos dos argumentos utilizados por eles que moveram suas respostas. Assim, pudemos identificar cinco grupos de respostas, os quais serão chamados aqui de G1, G2, G3, G4 e G5.

A partir da identificação desses grupos, nós descrevemos o motivo de seu agrupamento bem como apresentamos a descrição e exemplos de algumas questões representativas dele. Para esta análise, não pretendemos codificar o “valor” das questões com atribuição de nota, mas se pretende: extrair as diversificadas maneiras pelas quais os alunos lidaram com a questão na primeira fase; descrever as intervenções realizadas pelos professores da disciplina de estágio supervisionado; inferir sobre como a intervenção realizada promoveu a reflexão dos estudantes e o desenvolvimento de suas respostas na segunda fase de aplicação da prova.

Da intervenção

A análise realizada sobre a etapa de intervenção identificou 25 perguntas diferentes da professora/pesquisadora que foram registradas a partir das produções dos alunos. Algumas perguntas/questionamentos foram realizadas em mais de uma produção, de modo que cada produção não recebeu necessariamente uma única pergunta. A respeito dessa intervenção, podemos identificar que houve diversificadas formas de orientação:

- Aquelas de ordem geral como: *Você pode dar um exemplo? Comente. O que mais?*
- De ordem específica: *E se não for do dia a dia, dá para generalizar? Existe pensamento que não é algébrico?*
- De caráter investigativo: *O que você entende por “regularidades” e “generalizações”? São dois aspectos que se relacionam? O que você entende por aritmetização?*
- Ou mais direcionadoras: *Quais as principais características do pensamento algébrico? Qual a ligação entre generalização e regularidade com os problemas propostos?*

⁷ Na primeira fase, houve um aluno que faltou, e embora não tenha registro para a primeira fase, sua produção foi considerada porque ele teve a oportunidade de apresentar uma resposta na segunda fase.

Da segunda fase

De posse novamente da prova escrita, considerando o tempo de uma semana entre a primeira e a segunda fase de aplicação, a possibilidade de os alunos terem conversado entre si a respeito da prova, de terem pesquisado a respeito dos assuntos abordados nas questões propostas e, também, de posse das observações/questionamentos/perguntas registradas pela professora-pesquisadora, a partir das produções apresentadas na primeira fase, os alunos tiveram a oportunidade, na segunda fase, de complementar, rever, refazer, debater ou defender suas respostas iniciais.

A seguir, serão apresentadas algumas das produções como modo de exibir parte da análise realizada, cujo objetivo foi o de inferir a respeito de como os alunos lidaram com a Questão 1 da Prova em Duas Fases e, também, discutir como essa forma de intervenção pode contribuir para uma avaliação como prática de investigação e oportunidade de aprendizagem.

Análise de uma questão

Será apresentada, neste artigo, a análise de apenas uma questão que compôs uma prova de cinco questões. Realizamos uma leitura detalhada de cada item de prova, buscando quais estratégias e argumentos foram mais frequentes. Procuramos fragmentar cada produção de modo a observá-la em seus detalhes, analisando cada uma por si só e, em seguida, com relação às demais produções.

A partir desse procedimento, identificamos cinco grupos, nos quais os argumentos para justificar o que é o “Pensamento algébrico” para os alunos refletem: (G1) a capacidade de generalizar; (G2) a utilização de demandas cognitivas para sistematizar um problema; (G3) a recorrência ao pensamento funcional; (G4) a recorrência ao pensamento relacional; (G5) o raciocínio envolvido no reconhecimento de padrões e generalizações. Neste artigo, apresentaremos apenas algumas produções e análises dos grupos G1 e G2, por considerar que são suficientes para promovermos a discussão desejada, qual seja, a de apresentar a importância da prova em fases como instrumento de avaliação na perspectiva da prática de investigação e da oportunidade de aprendizagem. Eis a questão proposta aos estudantes:

“Defina com suas palavras Pensamento Algébrico”.

Das 24 produções analisadas na primeira fase da questão “O que é pensamento algébrico”, identificamos 17 que relacionaram o pensamento algébrico à “**G1: capacidade de generalizar**”. Esta foi a principal característica apresentada pelos estudantes em suas produções. Alguns a indicaram de forma muito breve, como exemplo, a produção 08 que apresenta:

“É quando desenvolvemos a capacidade de generalizar com situações particulares”
(PRODUÇÃO 08, FASE 01).

Para as produções que apenas se resumiram a esta característica, foi necessário que a professora-pesquisadora intervisse de forma a fazer com que o aluno expressasse de forma mais detalhada sua resposta. Nesse sentido, a intervenção gerou alguns questionamentos pontuais, tais como: “o que é capacidade?”; “o que significa generalizar?”; “dê um exemplo”.

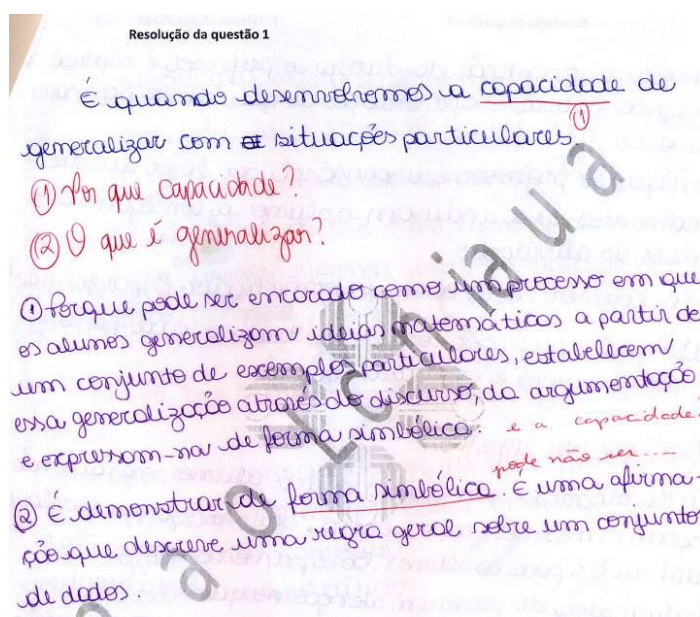


Figura 1 – produção 08 – fase 01
Fonte: das autoras.

Das 17 produções que relacionaram o pensamento algébrico à capacidade de generalizar, foi possível identificar que os alunos também apresentaram outras características subjacentes à generalização, como processos de: observação de particularidades e descrição de uma regra geral; percepção de regularidades e padrões; expressão simbólica; organização; ação de conjecturar e determinar relações, formalizar, sistematizar.

Nesses tipos de produção, inferimos que os estudantes expressaram argumentos mais relevantes para descrever o que entendiam por pensamento algébrico, uma vez que

demonstram ter ideia de alguns processos que o envolvem. Desta forma, a professora-pesquisadora teve contexto para arriscar alguns questionamentos mais elaborados, tais como: *Quais as três principais características do pensamento algébrico? Como pode acontecer esse processo de “generalizar”? O que você entende por “regularidades” e “generalizações”. São dois aspectos que se relacionam?*

Das 24 respostas analisadas, duas delas fizeram referência à “utilização de demandas cognitivas para sistematizar um problema” e foram agrupadas no G2. A seguir, temos uma produção apresentada na primeira fase:

“É toda e qualquer ideia, pensamento, estratégia, ou ação cognitiva para resolver, formalizar ou sistematizar um problema qualquer”.

(PRODUÇÃO 05, FASE 01)

Observa-se que, na primeira fase, o aluno dá uma resposta coerente com os autores citados no texto estudado em aula, mais especificamente, podemos dizer que a resposta desse aluno vai ao encontro, em alguns aspectos, de uma definição de Blanton e Kaput (2005). Os autores anunciam que o pensamento algébrico

pode ser encarado como um processo em que os alunos generalizam ideias matemáticas a partir de um conjunto de exemplos particulares, estabelecem essa generalização através do discurso da argumentação, e expressam-na gradualmente de uma forma simbólica apropriada à sua idade (BLANTON; KAPUT, 2005 apud MESTRE; OLIVEIRA, 2011, p. 202).

Com a oportunidade da segunda fase, foi possível que o aluno pudesse especificar e relacionar sua resposta às ideias e vertentes do pensamento algébrico, abordados no texto estudado. Para alcançar esse objetivo, a professora-pesquisadora elaborou duas questões: *“quais são as três ideias chaves, apontadas no texto, que caracterizam o pensamento algébrico?”* e *“como a sua resposta relaciona-se com uma ou mais dessas ideias?”*.

Na segunda fase, os alunos puderam consultar materiais e, considera-se essa prática uma excelente oportunidade para que eles retomem conceitos, organizem suas ideias para poderem, na primeira produção apresentada, complementá-la, reorientá-la ou, até mesmo, dar uma “primeira” resposta para a questão.

Na produção 05, especificamente, constatamos que os objetivos foram alcançados, já que para a primeira questão (da segunda fase) o aluno explorou: ideias de aritmética generalizada; o estudo de funções, relações e variações; e, finalmente, a linguagem de modelação. Para responder à segunda questão, não bastava apenas o estudo do texto indicado anteriormente, foi necessário que o aluno revisse sua resposta, confrontasse-a com as ideias

apresentadas no texto e, então, tivesse uma tomada de decisão para reescrever sua resposta baseado nas reflexões promovidas pelo questionamento da professora. Consideramos que as ações do aluno, na segunda fase da prova, necessitaram reflexão e oportunizaram aprendizagem.

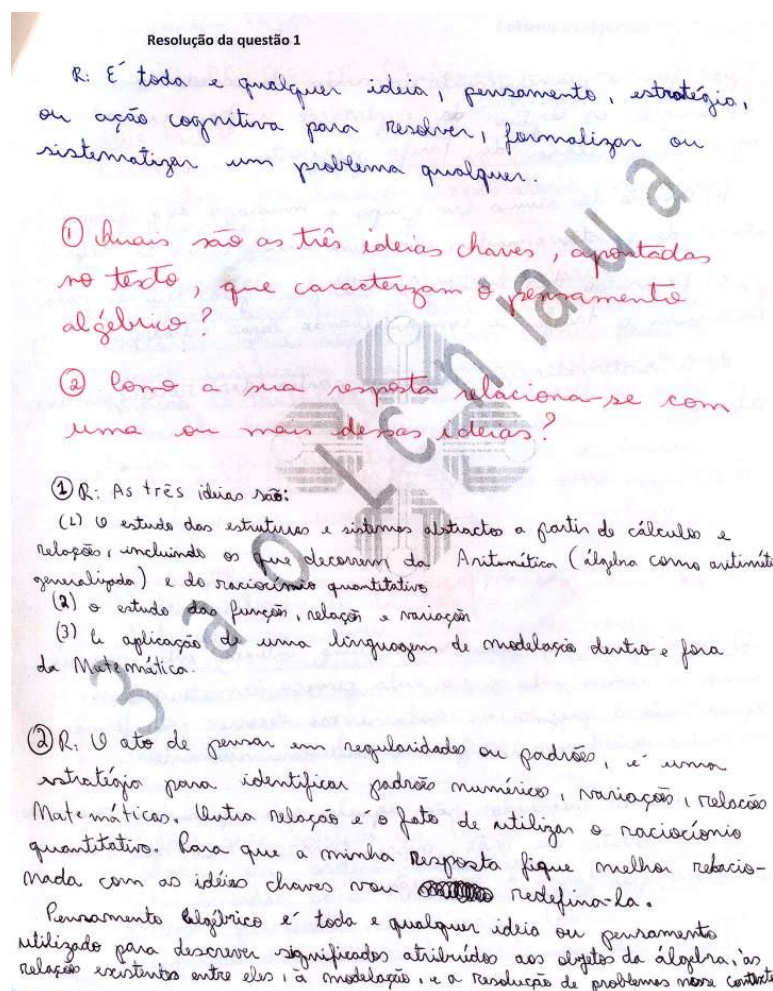


Figura 2 – Produção 05

Fonte: das autoras.

Considerações finais

Os elementos coletados na pesquisa serviram para a análise que apresentamos, parcialmente, nesse artigo. Eles corroboram a afirmação de que o processo de utilização do instrumento de avaliação *Prova em Duas Fases* permite a prática da investigação e oportuniza a aprendizagem. Quanto à prática de investigação, verifica-se a ação da elaboração de questionamentos a partir do que o aluno já produziu na fase anterior; para isso, são

necessárias análises e inferências da produção escrita do aluno ao “responder” a questão proposta. Quanto à oportunidade de aprendizagem, constatamos que foi possível os alunos desenvolverem suas respostas de modo mais analítico e reflexivo, na segunda fase, a partir dos questionamentos feitos pela pesquisadora após a primeira fase.

Mais especificamente, nesta pesquisa, obtivemos elementos que nos permitem inferir que o instrumento de avaliação *Prova em duas Fases*, está a serviço:

- do ensino - no aspecto que instrumentaliza o professor com uma estratégia que oportuniza a reflexão e a reelaboração de ideias por seus alunos;
- da aprendizagem – ao permitir àquele que aprende retomar textos, anotações, rever a resposta elaborada para, em outra oportunidade, apresentar ao professor o conceito do que está sendo discutido e seu entendimento a respeito;
- da prática de investigação – por meio da interação escrita entre professor e aluno possibilita: (i) ao professor, discutir a ideia apresentada pelo aluno, procurando a “melhor” pergunta para conduzi-lo no processo de aprender e, também; (ii) ao aluno, ter a oportunidade de pesquisar, analisar, questionar, debater com seus pares o assunto em questão e reformular suas respostas;
- da formação – especificamente no contexto apresentado, Curso de Formação Inicial de Professores de Matemática, uma vez que a estratégia utilizada permitiu aos futuros professores vivenciar um instrumento de avaliação que aproxima o professor daquele que aprende, na individualidade de cada aluno, com suas respectivas necessidades.

Uma avaliação escolar assim realizada, no campo da prática, de um contexto vivenciado, se mostra como uma alternativa de formação e de aprendizagem aos formandos na medida em que subverte o caráter quantitativo, único e preciso que comumente lhe é atribuída. A avaliação como prática de investigação tem a vantagem de implementar e subsidiar diversos processos que trabalham muito bem em simultâneo: ensino, aprendizagem e avaliação.

O fato de as produções dos estudantes, nessa perspectiva de avaliação, não serem finalísticas (terem fim em si mesmas) pode favorecer um ambiente no qual o aluno tem liberdade para se expressar de forma responsável, assumindo suas resoluções como de sua autoria, o que pode gerar autonomia, fazendo-o assumir confiança em suas respostas, arriscar, argumentar, refletir, dizer o que pensa para além do que acha que o professor deseja saber. Busca-se, assim, o desenvolvimento de uma atitude autônoma de pensamento, valorizando a multiplicidade e a originalidade das ações.

Nesse sentido, destaca-se a necessidade de abordar estratégias avaliativas variadas tanto na formação inicial quanto continuada, não apenas como meio de obter visão sobre o processo de aprendizagem dos estudantes, mas também como meio para fornecer a eles experiências de sua realização.

Referências

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 3 ed. Lisboa: Edições 70 Ltda., 2004.

BARLOW, M. **Avaliação escolar: mitos e realidades**. Tradução Fátima Murad. Porto Alegre: Artmed, 2006.

BLACK, P. ; WILIAM, D. Assessment and classroom learning. **Assessment in Education**, v. 5, n. 1, p. 7-74, 1998.

BURIASCO, R. L. C.; FERREIRA, P. E. A.; CIANI, A. B. Avaliação como prática de investigação (alguns apontamentos). **BOLEMA** - Boletim de Educação Matemática, UNESP - Rio Claro, v. 22, n. 33, p. 69-96, 2009.

BURIASCO, R. L. C.; FERREIRA, P. E. A.; PEDROCHI JR. O. Aspectos da avaliação da aprendizagem escolar como prática de investigação. In: BURIASCO, R. L. C. **GEPEMA: espaço e contexto de aprendizagem**. 1ed. Curitiba: CRV, 2014, v. , p. 13-31.

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

FIORENTINI, D.; MIORIM, M. A.; MIGUEL, A. Contribuição para um repensar... a educação algébrica, **Pro-posições**, Campinas, v. 4, n. 1(10), p.78-91, mar. 1993. Disponível em <https://www.fe.unicamp.br/pf-fe/10-artigos-fiorentinid_etal.pdf> Acesso em: 01 maio 2017.

FREUDENTHAL, H. **Didactical phenomenology of mathematics structures**. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers. 1983.

HADJI, C. **A avaliação, regras do jogo: das intenções aos instrumentos**. Tradução Júlia Lopes Ferreira e José Manuel Cláudio. 4. ed. Portugal: Porto, 1994.

KAPUT, J. J. What is algebra? What is algebraic reasoning? In: KAPUT, J. J.; CARRAHER, D. W.; BLANTON, M. L. (Eds.). **Algebra in the early grades**. New York, NY: Routledge, 2008, p.5-17.

KAPUT, J. J.; CARRAHER, D. W.; BLANTON, M. L. (Eds.). **Algebra in the early grades**. New York, NY: Routledge, 2008, p.5-17.

KIERAN. C.; YERUSHALMY, M. Research on the role of technology environments in algebra learning and teaching. In: STACEY, K., CHICK, H., & KENDAL, M. (Eds.). **The future of teaching and learning of algebra**. The 12th ICMI Study. Boston: Kluwer, 2004, p.99-152.

LINS, R. C.; GIMENEZ, J. **Perspectivas em aritmética e álgebra para o século XXI**. 6.ed. Campinas: Papirus, 2005.

LINS, R. C.; KAPUT, J. The early development of algebraic reasoning: The current state of the field. In: STACEY, K., CHICK, H., & KENDAL, M. (Eds.). **The future of teaching and learning of algebra**. The 12th ICMI Study. Boston: Kluwer, 2004, p.73-96.

MESTRE, C. M. M. V.; OLIVEIRA, H. M. P. O pensamento algébrico e a capacidade de generalização de alunos do 3.º ano de escolaridade do ensino básico. In: GUIMARÃES, C. M.; REIS, P. G. R (Orgs.) **Professores e Infâncias**: estudos e experiências. São Paulo: Junqueira & Marin Editores, 2011. p. 201-223.

MORENO, M. M. La evaluación de las competencias matemáticas y el desarrollo profesional elementos de cambio en la educación superior. In: MENEZES, L.; SANTOS, L.; GOMES, H.; RODRIGUES, C. (Orgs.) **Avaliação em Matemática**: problemas e desafios. Viseu: Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação, 2008.

MORGAN, C. Criteria for authentic assessment of mathematics: Understanding success, failure and inequality. **Quadrante**, Lisboa, v. 12, n. 1, p. 37-51, 2003.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS. **Princípios e normas para a matemática escolar**. Lisboa: Associação de Professores de Matemática e Instituto de Inovação educacional, 2007.

NATIONAL COUNCIL OF TEACHERS OF MATHEMATICS. **Princípios e normas para a matemática escolar**. Lisboa: Associação de Professores de Matemática e Instituto de Inovação educacional, 2008.

PERRENOUD, P. **Avaliação**: da excelência à regularização das aprendizagens – entre duas lógicas. Porto Alegre, Artmed, 1998.

SANTOS, L. Dilemas e desafios da avaliação reguladora. In: MENEZES, L. SANTOS, L.; GOMES, H.; RODRIGUES, C. (orgs). **Avaliação em Matemática**: problemas e desafios. Viseu: Secção de Educação Matemática da Sociedade Portuguesa de Ciências de Educação, 2008.

VILLAS BOAS, B. M. de F.. Projeto interventivo e portfólio: construindo a avaliação formativa. In: DALBEN, A. I. L. L. de. **Convergências e tensões no campo da formação e do trabalho docente**. Belo Horizonte: Autêntica, p.63-83, 2010.

Recebido em: 14 de maio de 2017.

Aprovado em: 15 de novembro de 2017.