



SIGNIFICADOS PRODUZIDOS POR FUTUROS PROFESSORES DE MATEMÁTICA SOBRE O ENSINO EXPLORATÓRIO: PROVA EM FASES COMO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO APÓS EXPLORAÇÃO DE UM CASO MULTIMÍDIA

Paulo Henrique Rodrigues¹

Magna Natalia Marin Pires²

Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino³

Resumo

O objetivo desse artigo é analisar significados produzidos por futuros professores de Matemática, sobre a perspectiva do Ensino Exploratório, que foram mobilizados em uma prova em fases, desenvolvida no contexto de uma disciplina de Estágio Supervisionado. Para isso, analisamos as produções escritas desses futuros professores em duas fases de uma prova, utilizada como instrumento de avaliação da aprendizagem e desenvolvida após a exploração de um caso multimídia. Foi possível observar que a utilização desse instrumento de avaliação, no contexto da formação inicial de professores de Matemática, possibilitou que os futuros professores explicitassem seus conhecimentos e significados a respeito da perspectiva do Ensino Exploratório. Além disso, possibilitou que eles refletissem para responder as questões propostas, parte importante do processo de aprendizagem. A utilização da prova em fases, na formação inicial, informa o futuro professor e o formador a respeito de algumas interpretações desenvolvidas durante o processo de aprendizagem, bem como possibilita a tomada de decisões a respeito de possíveis intervenções frente a essas interpretações.

Palavras-chave: Avaliação da Aprendizagem. Prova em Fases. Ensino Exploratório. Caso Multimídia. Formação Inicial de Professores de Matemática.

MEANINGS PRODUCED BY FUTURE MATHEMATICS TEACHERS ABOUT THE INQUIRY BASED TEACHING: STAGES TEST AS AN EVALUATION INSTRUMENT AFTER EXPLORATION OF A MULTIMEDIA CASE

Abstract

The purpose of this article is to analyze meanings produced by future Mathematics teachers about the Inquiry Based Teaching perspective, which were mobilized in a stages test, developed in the context of a Supervised Internship. For this, we analyze the written productions of these future teachers in two phases of a test, used as an assessment tool of and developed after the exploration of a multimedia case. The exploration of this case, aimed, among other aspects, that future teachers produced meaning on the Inquiry Based Teaching Perspective and our intention, when using this, was to identify indications of this production.

¹ Doutorando em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina – UEL. E-mail: paulohr_91@yahoo.com.br

² Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina – UEL. Professora Adjunto do Departamento de Matemática da UEL. E-mail: magna@uel.br.

³ Doutora em Educação pela Universidade de São Paulo - USP. Professora Titular do Departamento de Matemática da Universidade Estadual de Londrina – UEL. Professora orientadora do programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática – UEL.

It was possible to observe that the use of this assessment tool, in the context of the pre-service mathematics teacher education, enabled future teachers to explain their knowledge and meanings. In addition, it enabled them to reflect to answer the questions proposed, an important part of the learning process. The use of the stages test in the pre-service teacher education allows to inform the future teacher and the educator about some interpretations developed during the learning process, as well as allows the development of interventions against these interpretations.

Keywords: Assessment. Stages Test. Inquiry Based Teaching. Multimedia Case. Pre-service Mathematics Teacher Education.

Introdução

Nos últimos anos, o Gepefopem – Grupo de Estudos e Pesquisa sobre Formação de Professores que ensinam Matemática – tem privilegiado contextos de formação de professores (inicial e continuada) que se diferenciam daquele modelo tradicional em que o formador é o principal responsável pelas escolhas e decisões do processo de formação. Uma das possibilidades de configuração alternativa ao modelo tradicional é a de utilização de casos multimídias que podem ser acessados eletronicamente em uma plataforma *online* (mediante *login* e senha). Cada caso multimídia diz respeito a uma aula desenvolvida na Educação Básica, em uma escola pública, na perspectiva do Ensino Exploratório⁴.

Cada caso possui diferentes materiais em torno dessa aula, tais como: plano de aula do professor; trechos de entrevistas realizadas com o professor antes e após a aula; vídeos com episódios do que aconteceu em sala de aula; produções escritas dos alunos, dentre outros. Além disso, são propostas questões a respeito de cada um desses materiais, cujas respostas são problematizadas no contexto formativo com o objetivo de gerar discussões/reflexões (CYRINO, 2016a).

Diante disso, no presente artigo, analisamos os significados produzidos⁵ por futuros professores de Matemática sobre o Ensino Exploratório nos registros de uma Prova em Fases, que foi realizada após a exploração de um caso multimídia. Para isso, apresentaremos uma seção teórica sobre a Prova em Fases, seguida de outra seção sobre Ensino Exploratório. Na sequência, apresentaremos os procedimentos metodológicos utilizados, a análise realizada e as considerações finais do trabalho.

⁴ Mais informações sobre essa perspectiva serão apresentadas na seção seguinte deste artigo.

⁵ Entendemos “produção de significados” como a direção pela qual os futuros professores enunciam frente a um objeto (LINS, 1999).

Avaliação da Aprendizagem: *Prova em Fases*

A avaliação é parte dos processos de ensino e de aprendizagem e, quando articulada a outras tarefas relativas à educação escolar, pode contribuir para o processo de formação. Considerando que a aprendizagem depende principalmente daquele que aprende, é importante que ele seja constantemente informado das expectativas de quem avalia e dos resultados do processo de avaliação, não deixando estes apenas para o final do processo, como ainda acontece com frequência na prática da sala de aula. A troca de informações deve ocorrer:

não no término da formação, mas durante seu processo: trata-se, para o avaliador, de ajudar seus interlocutores a resolver melhor sua tarefa, fazendo um diagnóstico das dificuldades ou das estratégias em questão [...] visando escolher a sequência de formação mais adequada às suas características. (BARLOW, 2006, p.110)

O avaliador deve deixar evidente “para si seus motivos, suas intenções e seus objetivos para avaliar. Tornar público seus motivos, suas intenções e seus objetivos é deixar claro para o aluno o que se espera dele, o que ele deve fazer e; ou aprender” (PEDROCHI, 2012, p.23-24).

A troca de informações entre avaliador e avaliado pode ter grande potencial no processo de formação do estudante. Para que a prática da avaliação deixe de servir apenas para dar uma nota aos alunos, para aprová-los ou reprová-los, é necessário investir em instrumentos que permitam e incentivem a comunicação entre as partes envolvidas.

Nessa perspectiva, destacamos a utilização de um instrumento, usualmente de avaliação, apresentado como um instrumento que pode desencadear uma ação de formação. Especificamente, esse instrumento de avaliação é chamado de *Prova em Fases*. Ele tem intenção formativa e também pode ser utilizado em contextos de formação de professores.

A Prova em Fases possibilita ao aluno (ou ao professor em formação) obter informações sobre o seu próprio processo de aprendizagem. Esse instrumento permite que os alunos tenham um *feedback* que pode ajudá-los a se tornarem sujeitos ativos no processo de avaliação (BARLOW, 2006). A Prova em Fases é uma versão inspirada na Prova em Duas Fases que, de acordo com De Lange (1999), combinam as vantagens de uma prova escrita usual com as possibilidades oferecidas pelas tarefas que são mais abertas.

Uma possibilidade de realização de uma prova em duas fases poderia ser no seguinte formato: 1º) o professor⁶ elabora a prova e os alunos, em uma primeira fase, resolvem sem qualquer interferência do professor, em tempo determinado; 2º) o professor avalia as resoluções iniciais dos alunos e faz comentários, pedindo justificativas e esclarecimentos; 3º) na segunda fase, os alunos tentam responder às questões postas pelo professor, podendo dispor de um tempo maior que na fase anterior. Nessa fase, espera-se que eles melhorem as respostas dadas na primeira fase.

A Prova em Fases tem sido utilizada nos trabalhos desenvolvidos no âmbito do GEPEMA⁷ - (PIRES, 2013; TREVISAN, 2013; MENDES, 2014). Na perspectiva de oportunizar a aprendizagem, a intenção é realizar investigações que tragam elementos essenciais 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. Os participantes, em lugar de serem meros receptores de um conhecimento pronto e acabado, desempenham o papel de agentes do processo de ensino e de aprendizagem.

Ensino Exploratório

O Ensino Exploratório é uma perspectiva de ensino que tem se configurado no âmbito da Educação Matemática como uma alternativa ao ensino tradicional, baseado no ensino expositivo/transmissivo. É uma perspectiva que coloca o aluno no centro da atividade matemática a partir da realização de tarefas significativas que visam introduzir/aprofundar conceitos, ideias ou procedimentos matemáticos (CYRINO; OLIVEIRA, 2016). Tal tipo de ensino se enquadra em uma perspectiva mais ampla, denominada *inquiry based teaching*. Em outras palavras, é um ensino baseado na ideia de inquirição⁸(OLIVEIRA; CYRINO, 2013; CYRINO; OLIVEIRA, 2016).

Diferentes modelos de aula podem ser desenvolvidos no âmbito do Ensino Exploratório. Um dos possíveis é o configurado em três fases (STEIN et al, 2008): i) introdução da tarefa; ii) realização da tarefa; iii) discussão e sintetização. O Gepefopem⁹, grupo de pesquisa que tem estudado tal perspectiva, considera um modelo baseado em quatro

⁶ Tal ideia, quando utilizada em contextos formativos, também pode estar associada aos sujeitos envolvidos no processo formação de professores. Sendo professor representado como “formador” e alunos como “(futuros) professores em formação”.

⁷ Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática e Avaliação. Grupo de pesquisa em que a segunda autora está vinculada.

⁸ Mais informações sobre esse tema podem ser encontradas em Cyrino (2016b).

⁹ Grupo de pesquisa no qual o primeiro e terceiro autores estão vinculados.

fases: i) proposição e apresentação da tarefa; ii) desenvolvimento da tarefa; iii) discussão coletiva da tarefa; iv) sistematização (CYRINO, 2016b).

Na primeira fase, denominada “proposição e apresentação da tarefa”, é papel do professor apresentar e propor a tarefa aos alunos e mobilizá-los para resolvê-la (RODRIGUES, 2015; CYRINO, OLIVEIRA; 2016). Na segunda fase, denominada “desenvolvimento da tarefa”, o principal papel do professor é acompanhar o trabalho dos alunos e orientá-los em suas resoluções, “cuidando para que não apresente respostas a eles que resolvam a tarefa, legitime o trabalho realizado ou que os guie a uma estratégia que deseja ser apresentada” (RODRIGUES, 2015, p. 49). No final dessa fase, o professor *seleciona e sequencia* as resoluções que deseja que sejam apresentadas na “discussão coletiva da tarefa” (CYRINO, OLIVEIRA; 2016).

A fase de “discussão coletiva da tarefa” é caracterizada pelo momento em que os alunos apresentam suas resoluções à turma toda. Alguns alunos são selecionados pelo professor e as apresentações seguem a sequência previamente definida por ele, de acordo com sua intencionalidade. O principal papel do professor, nessa fase, é gerenciar as discussões, estabelecendo conexões entre as resoluções e direcionando para o seu objetivo, que é atingido na próxima fase (CYRINO, OLIVEIRA; 2016).

Na fase de “sistematização” o professor desenvolve uma cultura em sala de aula que “permite aos alunos reconhecer os conceitos e procedimentos matemáticos envolvidos, estabelecer conexões com aprendizagens já realizadas e reforçar aspectos como a comunicação, a resolução de problemas, o raciocínio matemático” (RODRIGUES, 2015, p.50).

Procedimentos Metodológicos

A presente investigação se configura como qualitativa e de cunho interpretativo. Foi desenvolvida em uma disciplina, ministrada pela segunda autora, do terceiro ano do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Londrina e faz parte da tese de doutorado do primeiro autor sob a orientação da terceira autora. Tal disciplina integra a parte teórica do Estágio Supervisionado e tem como finalidades discutir elementos relacionados à prática da sala de aula e, particularmente, à prática do professor, no que diz respeito à preparação e à condução de aulas (PASSERINI, 2007).

Como parte da tese de doutorado do primeiro autor, no primeiro semestre de 2016, foi desenvolvido com os 25 futuros professores, matriculados nessa disciplina, a exploração do caso multimídia “Os colares”¹⁰. O objetivo que se teve com tal exploração foi que os futuros professores constituíssem conhecimentos e produzissem significados a respeito da perspectiva do Ensino Exploratório.

Após a exploração do caso multimídia “Os colares”, no final do primeiro semestre de 2016, foi realizada uma prova em fases com os futuros professores a respeito dos diferentes conceitos discutidos na disciplina até então. Uma das questões envolvidas em tal prova dizia respeito ao questionamento: *quais são as principais ações do professor na perspectiva do ensino Exploratório nas fases de: proposição e apresentação da tarefa; desenvolvimento da tarefa; discussão coletiva da tarefa e sistematização*. É sobre essa questão que realizaremos a análise neste artigo. No total, a prova foi composta por cinco questões e foi desenvolvida em duas fases.

Para análise do artigo, em cada fase do Ensino Exploratório, selecionamos produções escritas dessa prova, realizada pelos futuros professores, que apresentam produções de significados sobre essa perspectiva de ensino. As produções escolhidas foram as que apresentaram mais indícios de (re)significação após a primeira fase da prova.

Significados produzidos pelos futuros professores sobre o Ensino Exploratório na prova em fases

Nessa seção, organizaremos o texto em subseções de acordo com as quatro fases do Ensino Exploratório, utilizada pelo Gepefopem: i) proposição e apresentação da tarefa; ii) desenvolvimento da tarefa; iii) discussão coletiva da tarefa; iv) sistematização, considerando as duas fases da Prova em Fases.

Proposição e apresentação da tarefa

O futuro professor Marcos¹¹, ao resolver as questões da primeira fase da prova, apresentou a seguinte produção escrita:

¹⁰ Para mais informações a respeito desse caso multimídia, ver: Rodrigues (2015), Rodrigues e Cyrino (2016) e Jesus (2016).

¹¹ Os nomes utilizados para os futuros professores são fictícios, tendo em conta o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da UEL.

Quadro 1 – Produção escrita do futuro professor Marcos na primeira fase da prova

Questão proposta	Produção escrita
Escreva as principais ações do professor, na perspectiva do Ensino Exploratório, nas seguintes fases ¹² : a) proposição e apresentação da tarefa	<i>Leitura da tarefa e organização da atividade</i>

Fonte: elaborado pelos autores.

De imediato, Marcos reconhece a importância de, nessa fase, **realizar a leitura da tarefa para os alunos**. Além disso, a expressão “organização da atividade”, utilizada por Marcos, pode estar associada ao modo com que a tarefa será apresentada aos alunos de forma impressa, registrada no quadro de giz, apresentada em algum projetor, dentre outros. Porém, tal expressão, pelo uso do termo “atividade”, pode também estar associada à questão da organização da turma, no sentido de explicitar se o trabalho será realizado em grupos, se será individual, ou outros aspectos contextuais que se fizerem importantes, ou mesmo como uma possível indicação do início do trabalho de alunos frente à tarefa. Independente dessa possível pluralidade de interpretações quanto à expressão utilizada, a questão **organizacional** do momento de *proposição e apresentação da tarefa* parece ser uma direção na qual Marcos produziu significados para essa fase do Ensino Exploratório.

Com o objetivo de que Marcos explicitasse outros significados que ele produziu (ou que viesse a produzir) para essa fase da aula, apresentamos a questão presente no Quadro 2 para que ele respondesse na segunda fase da prova.

Quadro 2 – Produção Escrita de Marcos na segunda fase da prova

Questão proposta	Produção Escrita
O que você acrescentaria nesse item quanto a dinâmica da aula?	<i>1) explicação aos alunos do objetivo pretendido (por exemplo, pedir que os alunos elaborem suas próprias estratégias).</i>

Fonte: elaborado pelos autores.

Ao refletir a respeito da dinâmica da aula, Marcos considera importante **explicitar para os alunos o objetivo que o professor tem ao propor a tarefa**. Essa necessidade, de explicitar o objetivo aos alunos, pode estar associada à importância dos estudantes perceberem como a aula se desenrolará, bem como refletirem sobre qual seu papel durante a resolução da tarefa. Ao explicitar, como, exemplo, “pedir que os alunos elaborem suas

¹² Essa subseção refere-se apenas ao item a) da questão. Os outros itens poderão ser observados nas subseções seguintes.

próprias estratégias”, Marcos pode ter produzido significados nessa direção, relativa ao desenrolar da aula e ao papel dos alunos.

Patrícia, ao responder a primeira fase da prova, apresentou a produção escrita presente no Quadro 3.

Quadro 3 – Produção escrita de Patrícia na primeira fase da prova

Questão proposta	Produção escrita
Escreva as principais ações do professor, na perspectiva do Ensino Exploratório, nas seguintes fases: a) proposição e apresentação da tarefa	

Fonte: elaborado pelos autores.

Patrícia, diferentemente de Marcos, aponta que não necessariamente o professor faz a leitura da tarefa nessa fase da aula. **Ele pode fazer**, mas também **há outras opções** que, embora não tenham sido mencionadas por ela, podem estar associadas à sua produção de significados, como **solicitar que os alunos leiam individualmente, ou que um aluno específico faça a leitura para a turma toda**. Além disso, Patrícia considera importante registrar que é nesse momento que o professor **esclarece as dúvidas dos alunos quanto ao enunciado**, contanto que a interpretação dele seja realizada pelos estudantes, aspecto necessário para ela.

Com o objetivo que Patrícia também apresentasse mais informações quanto a essa fase, propusemos a seguinte questão na segunda fase da prova:

Quadro 4 – Produção escrita de Patrícia na segunda fase da prova

Questão proposta	Produção escrita
O que você diria em relação a dinâmica da aula?	

Fonte: elaborado pelos autores.

Na segunda fase da prova, Patrícia produz significados na direção de considerar que no momento de *proposição e apresentação da tarefa*, o professor explica como será a

dinâmica da aula, no sentido de quais serão as principais ações do professor e dos estudantes no decorrer da aula.

Em resumo, os significados produzidos por Marcos e Patrícia frente à fase de *proposição e apresentação da tarefa* foram: organizar a tarefa/turma (Marcos); realizar a leitura da tarefa (Marcos e Patrícia); explicitar a dinâmica da aula - quanto ao objetivo pretendido pelo professor (Marcos) – quanto as ações do professor e dos alunos (Patrícia); solicitar que a turma toda leia a tarefa individualmente ou que algum aluno faça a leitura para todos (Patrícia); esclarecer as dúvidas quanto ao enunciado (Patrícia).

A intervenção feita pelo professor, após a primeira fase da prova, oportunizou aos futuros professores revisar suas respostas e complementá-las com outras informações.

Desenvolvimento da tarefa

A futura professora Kimberly, ao resolver as questões da primeira fase da prova, apresenta a produção escrita presente no Quadro 5.

Quadro 5 – Produção escrita de Kimberly na primeira fase da prova

Questão proposta	Produção escrita
Escreva as principais ações do professor, na perspectiva do Ensino Exploratório, nas seguintes fases: b) desenvolvimento da tarefa.	

Fonte: elaborado pelos autores.

Kimberly considera que **orientar os alunos** seja um aspecto importante dessa fase da aula como parte do papel do professor. Porém, ela ressalta a necessidade de eles mesmos desenvolverem suas próprias estratégias, com a ajuda do professor por meio de intervenções. Além disso, Kimberly também salienta a necessidade da seleção das resoluções, ou seja, é função do professor selecionar as resoluções a serem discutidas na próxima fase. Com a intenção de que Kimberly apresentasse mais informações a respeito dessa “seleção”, realizamos a seguinte intervenção (Quadro 6) frente a sua produção escrita.

Quadro 6 – Produção escrita de Kimberly na segunda fase da prova

Questão proposta	Produção escrita
Como ele (o professor) faz isso (seleciona as resoluções)? Quais seus possíveis critérios?	1) O professor pensa entre as cartelas observando as resoluções dos alunos, questionando-os, para poder fazer a seleção dos problemas que vão ao quadro. Esta escolha geralmente é feita pensando na sistematização, ou seja, a ordem da exposição no quadro é escolhida de forma que conduzam à sistematização. Além disso, esta pré-seleção elimina resoluções iguais, ou seja, evita que haja resoluções

Fonte: elaborado pelos autores.

Kimberly esclarece a intencionalidade do professor, a escolha está associada à sistematização. Além disso, ela aponta que o professor faz a intervenção a partir de **questionamentos**. Além disso, a participante traz outro significado que produziu nessa fase, relacionado à ordem escolhida pelo professor das resoluções a serem apresentadas na fase de discussão coletiva. Logo, interpretamos que ela considera importante não apenas, **selecionar as resoluções**, mas também **sequenciá-las**, pensar em uma possível ordem para apresentação na próxima fase. Contudo, há de se salientar que para que essas ações sejam alcançadas, o ponto de partida é **observar as resoluções dos alunos**, outro significado que ela também produziu para essa fase. A segunda frase da prova permitiu que a aluna escrevesse a respeito de detalhes importantes da fase de desenvolvimento da tarefa.

A futura professora Leticia, ao resolver as questões da primeira fase da prova, apresentou a produção escrita presente no Quadro 7.

Quadro 7 – Produção escrita de Leticia na primeira fase da prova

Questão proposta	Produção escrita
Escreva as principais ações do professor, na perspectiva do Ensino Exploratório, nas seguintes fases: b) desenvolvimento da tarefa.	b) Durante o desenvolvimento da tarefa a professora dá liberdade aos alunos para que discutam dentro dos grupos e ela sempre questiona, com a intenção de fazê-los pensar sobre o que fazem. (3)

Fonte: elaborado pelos autores.

Leticia, assim como Kimberly, também produz significados na direção de considerar para essa fase a ação de **questionar** do professor como um dos modos de intervenção frente as estratégias dos alunos. Além disso, ela também considera que é importante, nessa fase, **possibilitar** que os alunos pensem e discutam sobre suas estratégias, dando liberdade para isso.

Para saber mais a respeito do que Leticia considera quando escreve “ela sempre questiona”, intervimos com a pergunta presente no Quadro 8, na segunda fase da prova.

¹³ Leticia refere-se ao professor no feminino pelo fato de o caso multimídia se referir a uma professora chamada Cristina.

Quadro 8 – Produção escrita de Letícia na segunda fase da prova

Questão proposta	Produção escrita
Há outras intenções possíveis ao se fazer questionamentos?	<p>③ Além de fazer os alunos pensarem sobre o que estão fazendo a professora questiona com a intenção de criar uma oralidade entre os alunos, auxiliar e desenvolver essa expressão oral, além de cada um poder defender seu próprio pensamento e entender o pensamento do colega, para que juntos cheguem a um consenso sobre a resolução.</p>

Fonte: elaborado pelos autores.

Na primeira fase da prova, Letícia deixa claro que uma das intenções do professor, ao fazer questionamentos, na fase de desenvolvimento da tarefa, é possibilitar que os alunos pensem sobre o que estão fazendo. Nessa direção, ela produz outros significados, considerando também que o desenvolvimento da oralidade também seja uma intenção ao se fazer questionamentos. Contudo, quando ela afirma que “defender o seu próprio pensamento e entender o pensamento do colega, para que juntos cheguem a um consenso sobre a resolução”, associamos, em nossa interpretação, à ideia de **promover interação entre os alunos ao fazer questionamentos**, ação importante ressaltada pelos autores presentes em Cyrino (2016b).

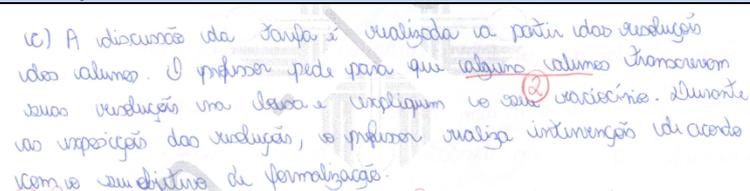
Em resumo, os significados produzidos por Kimberly e Letícia foram: orientar os alunos (Kimberly); fazer intervenções (por meio de questionamentos) (Kimberly e Letícia); selecionar e sequenciar as resoluções para a fase de discussão coletiva (Kimberly); possibilitar que os alunos pensem e discutam sobre suas estratégias (Letícia); promover interação dos alunos (Letícia).

As ações dos professores na etapa do desenvolvimento da tarefa foram explicitadas pelas futuras professoras por conta da possibilidade oferecida pelo instrumento de avaliação Prova em Fases, suscitadas pelas considerações feitas pelos formadores.

Discussão Coletiva da Tarefa

A futura professora Mariana, ao resolver as questões da primeira fase da prova, apresentou a produção escrita presente no Quadro 9.

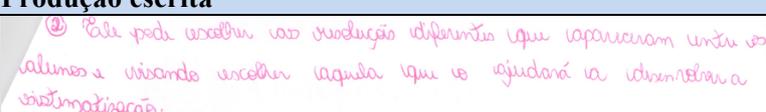
Quadro 9: produção escrita de Mariana na primeira fase da prova

Questão proposta	Produção escrita
Escreva as principais ações do professor, na perspectiva do Ensino Exploratório, nas seguintes fases: d) discussão coletiva da tarefa.	

Fonte: elaborado pelos autores.

Dentre os significados produzidos por Mariana nessa primeira fase da prova, sobre o momento de discussão coletiva da tarefa, destaca-se o fato de ela considerar importante que o professor **realize intervenções, frente às apresentações dos alunos**, de acordo com o seu objetivo, que será alcançado na fase de sistematização (chamada por Mariana de formalização). Especificamente, ela também considera a necessidade de, anterior a realização de intervenções, **convidar alguns alunos** para apresentar suas resoluções. Instigados com o fato de ela ter utilizado a palavra “alguns”, fizemos o questionamento presente no Quadro 10 para ser respondido na segunda fase da prova.

Quadro 10 – Produção escrita de Mariana na segunda fase da prova

Questão proposta	Produção escrita
Quais os critérios o professor pode utilizar?	

Fonte: elaborado pelos autores.

Dentre os possíveis critérios a serem utilizados, Mariana destaca as diferentes resoluções possíveis que apareceram entre os alunos. Porém, dentre essas resoluções, cabe ao professor **selecionar resoluções para serem apresentadas que o ajudem a sistematizar o que pretende**.

Patrícia, ao responder a primeira fase da prova, apresentou a seguinte produção escrita:

Quadro 11: Produção escrita de Patrícia na primeira fase da prova

Questão proposta	Produção escrita
Escreva as principais ações do professor, na perspectiva do Ensino Exploratório, nas seguintes fases: c) discussão coletiva da tarefa.	<p>para fazer os res- O professor também orienta para quem c) Discussão coletiva da tarefa nesta hora o professor indica quais alunos vão expor as resoluções no quadro, ele organiza em que ordem os alunos vão explicar suas resoluções; e durante essas explicações o professor ajuda os alunos que estão à frente, faz questionamentos de como eles resolveram, ajuda-os a lembrar de raciocínios que o professor escreveu no momento do desenvolvimento da tarefa; o professor também faz relações entre as diversas resoluções; assim faz perguntas p/ a turma sobre as resoluções expostas. ③ De exemplos dessas perguntas ... são apresentadas pelos alunos e ... ditivo</p>

Fonte: elaborado pelos autores.

Patrícia, assim como Mariana, também produz significados associados à consideração de que é nesse momento que o professor faz intervenções frente à apresentação dos alunos. Tais intervenções, segundo Patrícia, estão associadas à ajuda que o professor oferece aos alunos que estão apresentando e aos questionamentos que ele faz frente a eles. Além disso, diferentemente de Mariana, Patrícia parece considerar importante que o professor **estabeleça relações entre as resoluções apresentadas**, bem como que a ordem da apresentação seja **estabelecida por ele**. Intrigados quanto a que possíveis perguntas sobre as apresentações das resoluções o professor pode realizar, fizemos o seguinte questionamento a ela (Quadro 12), para ser respondido na segunda fase da prova.

Quadro 12 – Produção escrita de Mariana na segunda fase da prova

Questão proposta	Produção escrita
Dê exemplo dessas perguntas.	<p>Vocês concordam com essa resolução?" "Se não, por que não?" "O que esta resolução tem em comum com aquela?" "Tem outro maneira de resolver?"</p>

Fonte: elaborado pelos autores.

Ao apresentar a pergunta: “O que esta resolução tem em comum com aquela?”, Patrícia reitera o significado que produziu na fase anterior da prova: do professor **estabelecer relações entre as resoluções apresentadas** na fase de discussão coletiva da tarefa, na perspectiva do Ensino Exploratório.

As perguntas sugeridas pela futura professora contribuem para o desenvolvimento da autonomia e da participação dos alunos na construção do conhecimento. Vale ressaltar que

essas perguntas desmistificam a posição de que a professora sempre deve dar sua aprovação ou reprovação para o caminho ou forma de resolver dos alunos, aspectos defendidos no Ensino Exploratório e em outras perspectivas da Educação Matemática.

Os significados produzidos pelas futuras professoras Mariana e Patrícia foram: realizar intervenções frente às apresentações das resoluções dos alunos (Mariana e Patrícia); convidar alguns alunos para apresentar suas resoluções (Mariana e Patrícia); selecionar resoluções que ajudem o professor a sistematizar o que pretende (Mariana e Patrícia); estabelecer a ordem das apresentações (Patrícia); estabelecer relações entre as resoluções (Patrícia).

Sistematização

Jaqueline, ao resolver a primeira fase da prova, apresenta a produção escrita presente no Quadro 13.

Quadro 13 – Produção escrita de Jaqueline na primeira fase da prova

Questão proposta	Produção escrita
Escreva as principais ações do professor, na perspectiva do Ensino Exploratório, nas seguintes fases: d) sistematização	<p>a) -> Questionar a resolução do aluno => Chegar a um consenso => fazer uma regra, qual, uma generalização</p>

Fonte: elaborado pelos autores.

Jaqueline considera importante, nessa fase da aula, a questão de se “chegar a um consenso” com os alunos. Acreditamos, pelo contexto no qual está inserida sua produção de significados, que esse “consenso” esteja associado à questão de que todas as resoluções, ainda que incorretas/incompletas, são importantes para discussão e, conseqüentemente, para a sistematização. Ainda sobre essa fase, Jaqueline salienta a importância de **explicitar uma regra para os alunos**, uma generalização. Para saber mais especificamente a respeito das impressões que ela tem sobre como realizar isso, fizemos o questionamento presente no Quadro 14 para ser respondido na segunda fase da prova.

Quadro 14 – Produção escrita de Jaqueline na segunda fase da prova

Questão proposta	Produção escrita
Como é feita essa regra?	<p>=> Uma passagem de uma linguagem natural para uma linguagem simbólica</p>

Fonte: elaborado pelos autores.

Em nossa interpretação, Jaqueline reconhece a importância de, nesse momento e nessa perspectiva de ensino, o professor dar atenção aos processos mais gerais na Matemática, às generalizações, às regras. E, na produção escrita referente à segunda fase da prova, ela reitera isso ao colocar a linguagem simbólica como “ponto de chegada” desta fase.

Kimberly, ao resolver a primeira fase da prova, apresenta a seguinte produção escrita:

Quadro 15 – Produção escrita de Kimberly na primeira fase da prova

Questão proposta	Produção escrita
Escreva as principais ações do professor, na perspectiva do Ensino Exploratório, nas seguintes fases: d) sistematização.	<p>d) Por fim, na sistematização o professor faz a conexão entre as resoluções dos alunos e o conteúdo matemático que se pretende sistematizar, por meio de questionamentos principalmente.</p>

Fonte: elaborado pelos autores.

Assim como Jaqueline, Kimberly também parece reconhecer a importância das generalizações e regras nessa fase da aula, principalmente por conta da frase: “conteúdo matemático que se deseja sistematizar”. Nessa frase, o “conteúdo matemático”, já expresso em linguagem simbólica, também parece ser o “ponto de chegada” dessa fase para ela. Porém, para se chegar a esse ponto, ela toma como ponto de partida a “conexão entre as resoluções”, **estabelecida pelo professor**. Curiosos quanto a que modo esse “conteúdo” é explicitado aos alunos, questionamos a Kimberly (Quadro 16), na próxima fase da prova.

Quadro 16 – Produção escrita de Kimberly na segunda fase da prova

Questão proposta	Produção escrita
Em algum momento o professor faz a apresentação formal do conteúdo? Em qual?	<p>Questão ②</p> <p>2) Sim, depois que o professor relaciona o conteúdo formal com as resoluções, ele coloca no quadro a definição ou conceito que deseja sistematizar.</p>

Fonte: elaborado pelos autores.

Acreditamos ter mais elementos que reiteram nossa inferência sobre a “linguagem simbólica” apresentada anteriormente, bem como a respeito da importância das regras e generalizações, principalmente pelo fato de Kimberly apresentar o termo “formal” como adjetivo de conteúdo.

Os significados produzidos para a fase de sistematização na perspectiva do Ensino Exploratório foram: **estabelecer conexões entre as resoluções e explicitar regras, generalizações ou “conteúdo formal” aos alunos**.

Considerações finais

Foi possível observar que os significados produzidos pelos futuros professores, muitas vezes, não eram limitados, necessariamente, pelas fases do Ensino Exploratório. Por exemplo, a ideia de estabelecer conexões entre as resoluções apareceu tanto na fase de discussão coletiva da tarefa, quanto na de sistematização. Isso nos indica que as diferenças das ações do professor nas fases dessa perspectiva são tênues e os futuros professores, ao produzirem esses significados, também se inserem nesse contexto.

O instrumento de prova em fases traz potencialidades para a exploração de casos multimídia, uma vez que a partir dele é possível não só identificar os significados produzidos pelos (futuros) professores durante o processo de exploração, mas fazer intervenções que visem à ampliação desses significados e a produção de novos. Tal aspecto nos permite também inferir que esse instrumento traz potencialidades para o processo de formação de professores como um todo.

Tendo em conta a importância de o professor dialogar com o aluno durante do processo de aprender, a avaliação, aqui focada no instrumento Prova em Fases na formação de professores, permitiu que os futuros professores explicitassem seus conhecimentos e significados com mais detalhes, atingindo mais de perto as expectativas daquele que realizou a avaliação. A reflexão para poder responder o solicitado pelo professor (ou formador) é parte importante do processo de aprender. As etapas, em uma prova escrita, permitem informar o aluno e o professor a respeito de algumas interpretações desenvolvidas durante o processo de aprendizagem.

Referências

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

CYRINO, M.C.C.T. Potencialidades da exploração de um caso multimídia como elemento da prática na formação inicial de professores de Matemática. **Educação Matemática em Revista**, v. 39B, p. 80-89, 2016a.

CYRINO, M. C. C. T. (Org.). **Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam matemática**: elaboração e perspectivas. Londrina: EDUEL, 2016b.

CYRINO, M. C. C. T.; OLIVEIRA, H. Casos multimídia sobre o ensino exploratório na formação de professores que ensinam matemática. In: CYRINO, Márcia C. C. T. (Org.). **Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam matemática**: elaboração e perspectivas. Londrina: EDUEL, 2016. p. 19-32.

DE LANGE, J. de. **Framework for classroom assessment in mathematics**. Madison: WCER, 1999. Disponível em: <www.fi.uu.nl/catch/products/framework/de_lange_framework.doc>. Acesso em: 10 jun. 2008.

JESUS, C. C. Desenvolvimento do pensamento algébrico no Ensino Fundamental no contexto do Ensino Exploratório: Os colares. In: CYRINO, Márcia C. C. T. (Org.). **Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam matemática**: elaboração e perspectivas. Londrina: EDUEL, 2016. p. 117-143.

LINS, R. C. 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. São Paulo: Editora da UNESP, 1999, p. 75 – 94.

MENDES, M. T. Utilização da Prova em Fases como recurso para regulação da aprendizagem em aulas de cálculo. 2014. 275f. **Tese** (doutorado)-Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina, 2014.

OLIVEIRA, H. M. A. P.; CYRINO, M. C. C. T. Developing knowledge of inquiry-based teaching by analysing a multimedia case: One study with prospective mathematics teachers. **SISYPHUS**, v. 1, n. 3, p. 214-245, 2013.

PASSERINI, G. A. **O Estágio Supervisionado na formação inicial do professor de Matemática na ótica de estudantes do curso de Licenciatura em Matemática da UEL**. 2007. 120 f. **Dissertação** (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Centro de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

PEDROCHI JUNIOR, O. Avaliação como oportunidade de aprendizagem em Matemática. 2012. 56f. **Dissertação** (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

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

RODRIGUES, P. H. Práticas de um grupo de estudos e pesquisa na elaboração de um recurso multimídia para a formação de professores que ensinam Matemática. 227 f. **Dissertação** (Mestrado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.

RODRIGUES, P. H.; CYRINO, M. C. C. T.. Elaboração de um recurso multimídia para a formação de professores que ensinam matemática: Empreendimentos de um grupo de estudos e pesquisa. In: CYRINO, Márcia C. C. T. (Org.). **Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam matemática**: elaboração e perspectivas. Londrina: EDUEL, 2016. p. 57-81.

STEIN, M. K. et al. Orchestrating productive mathematical discussions: Helping teachers learn to better incorporate student thinking. **Mathematical Thinking and Learning**, v. 10, n. 4, p. 313-340, 2008.

TREVISAN, A. L. Prova em fases e um repensar da prática avaliativa em Matemática. 2013. 160 f. **Tese** (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2013.