

REFLEXÕES MANIFESTADAS POR UMA PROFESSORA NO CASO MULTIMÍDIA “EXPLORANDO PERÍMETRO E ÁREA”

REFLECTIONS MANIFESTED BY A TEACHER IN THE MULTIMEDIA CASE “EXPLORING PERIMETER AND AREA”

TAYNARA CRISTINA GAFFO FRAGA*
MÁRCIA CRISTINA DE COSTA TRINDADE CYRINO**

RESUMO

Este estudo tem por objetivo discutir reflexões manifestadas pela professora protagonista do caso multimídia “Explorando Perímetro e Área”, a respeito do seu trabalho, antes e após duas aulas desenvolvidas na perspectiva do Ensino Exploratório, em um 5.º Ano do Ensino Fundamental. Para tanto, foi realizada análise das ações da professora no caso multimídia e considerados os níveis de reflexão (técnica, deliberada e crítica) e os objetos de reflexão (self, prática e alunos), propostos por Muir e Beswick (2007). Os resultados apontam que a perspectiva de ensino adotada permitiu à professora alcançar o nível mais elevado de reflexão, especialmente após sua análise a respeito dos vídeos das aulas. Os poucos indícios de descrições técnicas em detrimento das reflexões deliberadas e críticas mostram que a perspectiva adotada, aliada ao uso de vídeos e ao caso multimídia, é potencial para a aprendizagem profissional do professor que ensina matemática.

Palavras-chave: Educação Matemática. Níveis de Reflexão. Aprendizagem Profissional. Área e Perímetro. Formação de Professores.

ABSTRACT

This study aims to discuss reflections manifested by the teacher protagonist of the multimedia case “Exploring Perimeter and Area”, about her work, before and after two classes developed from the perspective of Inquiry-based Teaching, in a 5th Year of Primary Education. In order to do so, we analyzed the teacher’s actions in the multimedia case and considered the levels of reflection (descriptive, grounded and critical) and the objects of reflection (self, practice and students) proposed by Muir and Beswick (2007). The results highlight that the teaching perspective allowed the teacher to reach the highest level of reflection, especially after analyzing the videos of the classes. The few indications of descriptive reflections to the detriment of grounded and critical reflections highlight that the perspective adopted, coupled with the use of videos and the multimedia case, is potential for the professional learning of the mathematics teacher.

Keywords: Mathematics Education. Levels of Reflection. Professional Learning. Area and Perimeter. Teacher Education.

* Mestre em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina. Doutoranda em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PECEM) pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). E-mail: fragataynara@gmail.com. Orcid: <http://orcid.org/0000-0003-2588-7456>

** Doutora em Educação pela Universidade de São Paulo. Professora Titular do Departamento de Matemática e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PECEM) da Universidade Estadual de Londrina (UEL). E-mail: marciacyrino@uel.br. Orcid: <http://orcid.org/0000-0003-4276-8395>

INTRODUÇÃO

Os trabalhos que evidenciam a importância da reflexão, ou de ser reflexivo, são inúmeros e amplamente discutidos em diversas áreas de estudo e pesquisa, como é o caso da formação de professores (D'AMBROSIO, 1986; DAY, 1999; ESTEVAM; CYRINO; OLIVEIRA, 2017; KEMMIS, 1985; MUIR; BESWICK, 2007; VAN MANEM, 1977). Esses trabalhos advogam a importância do professor reflexivo, da reflexão na ação e de seus benefícios para a aprendizagem profissional do professor. Van Manen (1977), ao propor a existência de três níveis reflexivos (nível técnico, prático e crítico) para a prática docente, ressalta a relevância deles na tomada de decisões de forma sustentada.

Além disso, considerando o cenário no qual vivemos, permeado de caos e incertezas, principalmente no que diz respeito ao cenário político, o papel do professor torna-se cada vez mais complexo e dinâmico em qualquer contexto em que ele esteja inserido. O professor é levado a tomar decisões rapidamente e a justificar suas atitudes. Nesse sentido, é significativo que o professor exercite sua capacidade de refletir na prática e sobre a prática, buscando promover mudanças nos contextos dos quais faz parte, principalmente em sala de aula. Embora muito se discuta sobre essa temática, é preciso fornecer elementos que direcionem as reflexões do professor em formação¹, no sentido de explicitar a importância de suas reflexões para a prática docente.

As possibilidades de reflexão são ampliadas na medida em que o professor observa as frustrações e as satisfações de sua prática, analisando-as e criticando-as sempre. Para tanto, o uso de vídeos em processos de formação se configura como uma ferramenta potencial (ESTEVAM; CYRINO; OLIVEIRA, 2017; SHERIN; VAN ES, 2009; VAN ES; SHERIN, 2010), sendo ainda mais explorada quando aliada a casos multimídia, que possuem questões problematizadoras pensadas intencionalmente para promover a reflexão do professor em formação.

Neste artigo temos como objetivo discutir as reflexões promovidas pela professora protagonista do caso multimídia “Explorando perímetro e área”, antes e após duas aulas desenvolvidas na perspectiva do Ensino Exploratório (EE), em um 5.º Ano do Ensino Fundamental. A seguir, discutimos níveis de reflexão e os casos multimídia na formação de professores que ensinam matemática (PEM), apresentamos os procedimentos metodológicos, a análise e as considerações finais.

NÍVEIS DE REFLEXÃO E CASOS MULTIMÍDIA NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES

Nos últimos anos, o Gepefopem² se dedicou ao estudo de contextos de formação (inicial e continuada) tendo em vista, entre outros aspectos, a aprendizagem profissional do PEM-(BALDINI, 2014; CYRINO; CALDEIRA; 2011; NAGY; CYRINO, 2014; OLIVEIRA; CYRINO, 2013; RODRIGUES; CYRINO; OLIVEIRA, 2018). Isso se faz necessário uma vez que cursos de formação, cujo foco está em aspectos técnicos, têm mostrado resultados pouco satisfatórios.

Muir e Beswick (2007) chamam a atenção para as exigências decorrentes de ser professor no século XXI, ressaltando a necessidade de programas de aprendizagem profissional contínuos. De acordo com os autores, raramente sessões “únicas” possibilitam mudanças expressivas na prática pedagógica, uma vez que a aprendizagem profissional não se dá apenas em cursos de formação institucionalizados, mas perpassa toda ação pedagógica do professor. O papel do formador também

¹ Neste trabalho, ao escrevermos “formação” estamos nos referindo tanto à formação inicial quanto continuada de PEM.

² Grupo de Estudo e Pesquisa sobre a Formação de Professores que Ensinam Matemática. Disponível em: <http://www.uel.br/grupo-estudo/gepefopem/apresentacao.html>.

é de extrema importância neste processo de formação. Assim, consideramos fundamental discutir o potencial que a reflexão tem em contextos de formação para possibilitar formas alternativas para a aprendizagem profissional do PEM.

Na nossa tradição cultural a palavra “reflexão” sugere pensamento sério e austero distante da ação, com conotações próximas de meditação e introspecção. Neste caso está a falar-se de um processo mental que acontece quando se olha para determinadas ações do passado. [...] Em educação, este termo tem sido usado com diversas significações e há necessidade de o redefinir de forma a clarificar o seu sentido e o entendimento que dele fazemos: (OLIVEIRA, SERRAZINA, 2002, p. 30).

Alguns autores consideram haver níveis de reflexão (DAY; 1999; MUIR; BESWICK, 2007; VAN MANEN, 1977), que normalmente são hierárquicos e abordam aspectos da aprendizagem profissional do professor. Muir e Beswick (2007), em um estudo que desenvolveram sobre aprendizagem profissional de PEM, formularam um quadro de referência para os níveis de reflexão (Figura 1).

Figura 1 - Níveis de Reflexão.

Nível 1: Descrição técnica

O participante descreve as considerações gerais da prática da sala de aula, muitas vezes com foco em aspectos técnicos, sem considerar o valor das experiências.

Por exemplo:

1) A lição foi bem. 2) Não fiz perguntas suficientes. 3) Os alunos podem fazer a tarefa.



Nível 2: Reflexão deliberada

O participante identifica “incidentes críticos” e oferece uma justificativa ou explicação para a ação ou comportamento. Por exemplo:

- Johnny estava realmente fora da tarefa hoje - acho que a questão era muito difícil para ele; a maneira como ele estava trabalhando na área me mostrou que ele estava confundindo com o perímetro.

- Eu realmente queria que eles usassem os materiais concretos, porque senti que eles não tinham uma boa compreensão conceitual do porquê o algoritmo de adição funciona.



Nível 3: Reflexão crítica

O participante se move além da identificação de “incidentes críticos” e fornece explicações para considerar as perspectivas dos outros e oferecer alternativas. Por exemplo:

Eu não deveria ter colocado Jack na condição de lhe pedir para que explicasse o que era um número quadrado. Ele estava obviamente desconfortável. Talvez eu pudesse incorporar uma estratégia de “pensar em pares”, pela qual os alunos poderiam conversar entre si antes de compartilhar mais publicamente.

Eu sempre ensinei a divisão desse jeito, mas eu podia ver seus olhos brilhando e eu só acho que deve haver uma maneira melhor - eu preciso torná-los mais engajados no processo - talvez o uso de materiais concretos possa ajudar.

Fonte: Muir e Beswick (2007, p. 79).

Os autores esclarecem que estes níveis são hierárquicos e nem sempre é provável que o professor alcance o nível mais alto e também que os *incidentes críticos* são “eventos particulares envolvendo comentários específicos dos professores ou alunos” (MUIR; BESWICK, 2007, p. 81).

Os *objetos de reflexão* relacionam-se à natureza da resposta reflexiva, ou seja, se o nível de reflexão alcançado diz respeito ao *self*, à prática (de ensino) e/ou aos alunos. O *self* indica conotação

individual, que é do sujeito e que pode ter relação com aspectos pessoais. Aqui, pode ser entendido também como atividade do professor, mas não a atividade restrita à sala de aula. A *prática* se refere à estratégia de ensino adotada pelo professor, em outras palavras ao “como” determinado conteúdo será trabalhado. E os *alunos* diz respeito às interações que ocorrem em sala de aula, sejam elas de aluno para aluno ou de aluno para professor.

Consideramos que todos os níveis de reflexão são fundamentais para a aprendizagem do PEM. Contudo, é apenas no terceiro nível que o professor vai além da identificação dos incidentes críticos, criticando sua própria prática e buscando alternativas para a eficácia do ensino. Esse nível reflexivo traz mais possibilidades para a formação de professores.

Em vista disso, é importante considerar programas de formação que consideram o uso de casos multimídia (com vídeos de aulas) que explorem esses níveis de reflexão (ESTEVAM; CYRINO; OLIVEIRA, 2017; OLIVEIRA; CYRINO, 2013; RODRIGUES *et al.*, 2014; SHERIN; VAN ES, 2009; STEIN; SMITH, 2009; VAN ES; SHERIN, 2010).

O uso de vídeos tem se apresentado na literatura como promissor para o desenvolvimento da capacidade de reflexão (MUIR; BESWICK, 2007; STEIN; SMITH, 2009), bem como para apoiar a aprendizagem de (futuros) professores (SHERIN; VAN ES, 2009), ou seja, ele se configura como uma importante alternativa para ampliar as possibilidades de reflexão dos professores (ESTEVAM; CYRINO; OLIVEIRA, 2017), uma vez que torna acessível a realidade complexa e multifacetada da sala de aula. A análise de vídeos, aliada à perspectiva do EE, nos casos multimídia, é uma perspectiva emergente e potencial para a promoção de reflexões (CYRINO, 2016b).

O EE é uma perspectiva de ensino alternativa à tradicional, que privilegia o desenvolvimento de tarefas desafiadoras, a comunicação matemática, a reflexão e a colaboração em sala de aula (CANAVARRO, 2011; CYRINO; OLIVEIRA, 2016; OLIVEIRA; MENEZES; CANAVARRO, 2013). Nessa perspectiva a aprendizagem é concebida como um processo simultaneamente individual e coletivo, resultante da interação entre os alunos e o conhecimento matemático, tendo como contexto determinada atividade matemática e a interação com os outros alunos e com o professor, por meio de processos de negociação de significados (OLIVEIRA; MENEZES; CANAVARRO, 2013).

No presente artigo, discutimos as reflexões manifestadas pela professora protagonista do caso multimídia “Explorando perímetro e área”, antes e após o desenvolvimento de duas aulas organizadas na perspectiva do EE.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Foi realizada uma pesquisa qualitativa de cunho interpretativo que tem como objeto de investigação o caso multimídia “Explorando perímetro e área”, que se refere a duas aulas desenvolvidas na perspectiva do EE, em um 5.º Ano do Ensino Fundamental, de uma escola pública do estado do Paraná, com os conteúdos de área e perímetro. Este é um dos casos que compõem o Recurso Multimídia, construído com o intuito de ampliar as possibilidades de aprendizagem profissional em contextos formativos. Cada caso multimídia:

é constituído por vídeos de sala de aula associados a outros elementos, tais como, plano de aula, entrevistas com os professores, produções escritas dos alunos, questões problematizadoras e textos, que podem ser acessados eletronicamente em uma plataforma *online* (mediante *login* e senha) (CYRINO, 2016a, p. 83).

As aulas do caso multimídia foram desenvolvidas de acordo com quatro fases, quais sejam: “Proposição e apresentação da tarefa”, “Desenvolvimento da tarefa”, “Discussão coletiva da tarefa” e “Sistematização”. Essas fases foram intituladas pelo Gepefopem, a partir dos estudos de Canavaro, Oliveira e Menezes (2012) e de Stein *et al.* (2008).

Como fonte de dados da presente investigação, foram utilizados excertos das entrevistas com a professora protagonista do caso nas seções “Antes da aula” e “Reflexão após a aula” (Figura 2 e Figura 3) do caso multimídia. As questões das entrevistas foram elaboradas pelas professoras Hélia Oliveira e Marcia Cyrino³ com a intencionalidade de conduzir a professora protagonista a reflexões antes das aulas, tendo em conta seu plano de aula, e após ela ter assistido aos vídeos de cada uma das aulas, junto com as referidas professoras.

A seção “Antes da aula” (Figura 2) é composta pelas tarefas (Anexos 1 e 2) que compõem o referido caso multimídia, pelo planejamento e pelo Quadro Síntese⁴. O planejamento é composto pelas subseções: “Intenções e finalidades da aula”, na qual a professora apresenta os objetivos e as potencialidades das aulas; “Fases da aula”, na qual se encontram os planos de aula e os excertos das entrevistas realizadas com a professora antes da aula, acerca dos objetivos e das expectativas de casa fase na perspectiva do EE; “Reflexões”, na qual há questões para os professores em formação refletirem sobre o planejamento da professora protagonista.

Figura 2 - Seção antes da aula.

Fonte: rmfp.uel.br.

A seção “Reflexão após a aula” (Figura 3) possui excertos de uma entrevista com reflexões da professora, após o desenvolvimento das aulas, e um *Framework*. Esse *Framework*, elaborado pelo Gepefopem, consiste em um quadro de referência no qual são apresentadas informações sobre as seis ações de um professor para preparar e conduzir uma aula na perspectiva do EE, quais sejam: “Anteci-

3 Coordenadoras do projeto que proporcionou a construção do recurso multimídia.

4 No ícone “Quadro síntese” há um arquivo para ser baixado e preenchido pelos professores em formação, no decorrer da exploração do Caso Multimídia, com as ações da professora protagonista do caso, em cada fase da aula.

par”, “Propor”, “Monitorar”, “Selecionar e Sequenciar”, “Discutir” e “Sistematizar” (CYRINO; TEIXEIRA, 2016). A finalidade é fazer com que o professor em formação compare o seu Quadro Síntese, preenchido no decorrer da exploração do caso multimídia, com esse *Framework*, não para que os professores em formação verifiquem se o que preencheram está certo ou errado, mas para que possam ser discutidas diferentes perspectivas de análise das ações da professora protagonista do caso.

Figura 3 - Seção reflexão após a aula.

Caso Multimídia 4: Explorando perímetro e área

Introdução do caso multimídia | Antes da aula | A aula | **Reflexão após a aula** | Colocar em prática

Antes da aula

A aula

framework (quadro de referência)

Reflexão após a aula

Nessa seção propõe-se que sejam analisadas reflexões produzidas pela professora Márcia após a visualização de episódios de suas aulas.

A análise das reflexões da professora, registradas por meio da entrevista após a aula, bem como de outros aspectos, se pautará em três subseções: (1) “antes da aula”, (2) “a aula”, e (3) “quadro de referência (framework)”.

Fonte: rmfp.uel.br.

Na análise, utilizamos os níveis de reflexão propostos por Muir e Beswick (2007), quais sejam: descrição técnica, reflexão deliberada e reflexão crítica, bem como os objetos da reflexão: self, prática e alunos. Tendo em conta esse referencial, estudamos todas as subseções das seções mencionadas, procurando identificar indícios desses níveis reflexivos. Para apresentação da análise, utilizamos excertos das entrevistas que foram numerados na ordem em que aparecem no texto (de 1 a 27), seguidos da indicação EA para entrevista antes da aula e EP para entrevista após a aula, que, por sua vez, está seguida do número da aula/Tarefa. Por exemplo: 1EA1 - excerto 1 da entrevista antes da Aula 1. Para completar a análise, apresentamos uma síntese dessas reflexões associando-as ao objeto que cada reflexão diz respeito, à sua temática e ao código dos excertos das entrevistas que as constatarem, fazendo, na sequência, um diálogo com a literatura.

REFLEXÕES PROMOVIDAS PELA PROFESSORA

A seguir, apresentamos as reflexões mobilizadas pela professora organizadas de acordo com os níveis de reflexão identificados, nomeadamente: descrição técnica, reflexão deliberada e reflexão crítica.

- **Descrição técnica**

Ao ser questionada a respeito das intenções e das finalidades da Aula 1, na seção “Antes da aula”, a professora apresenta uma descrição técnica a respeito da **natureza da tarefa associada às ações dos alunos**.

[...] eu considero interessante propor uma tarefa com características do ensino exploratório, porque os alunos vão ter a oportunidade de, além de resolver a tarefa, explicar o que eles fizeram nos pequenos grupos [...] serem mais autônomos,

levantar hipóteses e justificá-las. [...] existem vários aspectos que ajudam na constituição do conhecimento matemático dos alunos. (1EA1)

A professora salienta a importância de realizar uma aula em uma perspectiva diferente de ensino, no caso o EE, e apresenta uma descrição técnica situada na prática de ensino e nos alunos, uma vez que leva em consideração, para além da natureza da tarefa exploratória, **a autonomia dos alunos e as justificativas** que eles deveriam apresentar para comprovar suas hipóteses, sem destacar aspectos relacionados à sua experiência (anterior) e sem identificar incidentes críticos. Tal reflexão é reafirmada no seguinte trecho:

[...] o que eu achei de interessante nela (Tarefa 1) foi dar possibilidade para os alunos buscarem constituir as próprias regras no lugar de o professor apresentar regras a eles para que simplesmente aplicarem em exercícios. (2EA1)

No que diz respeito às intenções e às finalidades da Aula 2, a professora faz uma **comparação das potencialidades das tarefas** a serem propostas.

A Tarefa 1, eu entendo que é mais no sentido de uma investigação, porque os alunos vão precisar observar padrões, regularidades, vão precisar generalizar para daí construir as regras. Na Tarefa 2, o que eles vão fazer é resolver um problema que foi proposto. A Tarefa 2 [...] está numa situação não real pra ele, mas que é uma situação que poderia de fato acontecer. De que modo ele sairia dessa situação com os conceitos (matemáticos) que estão em questão? Então [...] no caso dessa tarefa escolhida, eu considero que o contexto é importante. (3EA2)

Esta comparação diz respeito à prática de ensino, uma vez que a professora considera aspectos do conteúdo matemático (área e perímetro) para a resolução das tarefas, bem como a importância do contexto no qual o problema matemático está inserido para “envolver” os alunos e os instigar a buscar uma solução.

Na seção de “Reflexão após a aula”, ao discorrer sobre a concretização dos objetivos idealizados para a Aula 1, a professora descreve:

[...] considero que os objetivos para a aula foram alcançados [...] de um modo geral eu considero que a maioria das crianças [...] conseguiu entender o que foi pedido e realizar o que foi proposto. (4EP1)

Essa reflexão aborda aspectos técnicos acerca da concretização do objetivo da aula, na sua prática de ensino, uma **descrição de algo que ela experienciou**.

- Reflexão deliberada

Identificamos um momento de reflexão deliberada no planejamento da fase “Proposição e apresentação da tarefa” da Aula 1.

Pretendo evidenciar que os alunos entendam que além de resolver a tarefa, eles precisam justificar o que fizeram. [...] às vezes, eles têm até facilidade de explicar

(verbalmente) o que fizeram, mas no momento dos registros... não estão habituados com isso. (5EA1)

A professora chama a atenção para **a importância de os alunos justificarem as suas resoluções para as tarefas** matemáticas, para que o professor compreenda qual foi o raciocínio utilizado para tal. Essa justificativa pode colaborar com **o professor na seleção e sequenciamento das resoluções** a serem apresentadas na “Discussão coletiva da tarefa”. Evidenciar a necessidade de justificativa para a resolução da tarefa se constitui como incidente crítico neste episódio, e configura uma reflexão deliberada assente na prática de ensino, uma vez que ela explica sua ação por meio das dificuldades dos alunos com registros (escritos).

Na seção de planejamento a respeito da “Discussão coletiva da tarefa” da Aula 1, a professora aponta a relevância de **considerar os diferentes processos de resolução dos alunos**.

No que se refere ao momento de discussão, a preocupação que eu tenho é que os alunos consigam apresentar o que eles pensaram, que os colegas interajam e tirem dúvidas caso apareçam, que eles observem que uma mesma tarefa pode ser resolvida de formas diferentes e que eles comecem a melhorar a parte de argumentação matemática, porque as vezes eles só colocam as operações no quadro e não explicam o porquê das escolhas que fizeram. (16EA1)

O momento de discussão da tarefa é tido como incidente crítico e se revela uma reflexão deliberada a respeito dos alunos, uma vez que a professora explica que naquele momento sua preocupação é **que os alunos consigam apresentar o que pensaram**, que interajam e **analise que existem várias estratégias para se resolver uma mesma tarefa**. A intenção, neste momento da aula, é que os alunos consigam aprimorar suas argumentações matemáticas.

Na seção “Reflexão após a aula”, o **papel do contexto** é analisado pela professora.

E em relação ao contexto algumas crianças comentaram “ah professora esse muro vai ser um para os dois ou cada um vai ter o seu?”. Ou então, alguns acabaram até citando “ah em tal lugar meu vizinho tem um muro que foi feito pelos dois e eles acabaram dividindo (as despesas)”. Então isso eu penso que ajudou sim: o contexto. (7EP2)

A professora identifica incidentes críticos situados nos alunos ao analisar o desenvolvimento da tarefa 2, quais sejam: **os questionamentos que eles fizeram**, quando compreenderam o que estava proposto; **a relevância que o contexto possui para o engajamento dos alunos**, quando eles relacionaram a tarefa com situações reais.

A professora apresenta também uma reflexão deliberada a respeito da **complexidade de uma aula** na perspectiva do EE e as **vulnerabilidades a que o professor está sujeito**.

Alguns professores podem considerar que esse estilo de aula seja mais difícil para o professor. E, de fato, até você conseguir se situar em uma situação diferente de uma aula tradicional, [...] é mais difícil. Porque aqui a gente dá oportunidade para o aluno falar. A gente não sabe de antemão, até levanta algumas hipóteses do que pode acontecer na aula, mas tem mais chance de sermos surpreendido, como foi no caso da questão dois. (8EP2)

Essa reflexão está assente no *self*, na prática de ensino da professora, nas suas especificidades e dificuldades. Estes aspectos justificam a sua surpresa com as respostas dos alunos para a referida questão, pois mesmo que ela tivesse presumido algumas possíveis soluções, ao dar autonomia para que os alunos pensassem, discutissem e justificassem suas hipóteses, **é difícil prever todas** as respostas.

Bom, um dos desafios que eu enfrentei foi justamente esse de não ter pensado anteriormente na possibilidade de outra forma de análise de divisão da cerca, que as crianças me apresentaram, e deixar o que eu tinha pensado inicialmente para entender o que elas estavam me apresentando. O que elas tinham para me dizer em relação a essa estratégia. Esse foi um desafio, [...] pouco tempo para sair da minha zona de conforto, do que eu tinha pensado para tentar entender o que elas tinham pensado. (9EP2)

A professora se viu em uma situação desafiadora em sala de aula, pois, mesmo com todas as hipóteses pensadas anteriormente, os alunos lhe apresentaram uma solução inesperada, e ela teve pouco tempo para pensar e sair de sua zona de conforto, daquilo que ela tinha predeterminado, para se dispor a **compreender o que os alunos estavam pensando**.

Na subseção “Desenvolvimento da tarefa” da Aula 1, a professora percebe um avanço no comportamento dos alunos no trabalho em grupos.

No que se refere ao trabalho dos alunos nos grupos, eu percebi que eles estavam menos dependentes de mim. Em atividades anteriores, qualquer dificuldade eles chamavam, e dessa vez eu percebi que eles já começavam a tentar buscar ajuda no próprio grupo. Então houve um avanço nesse aspecto. Crianças que às vezes tinham vergonha de que os colegas vissem sua resolução, eu percebi que dessa vez estavam mais “abertas” pra isso: tanto para ouvir quanto para dizer o que tinha realizado. (10EP1)

Neste trecho, o incidente crítico se refere à **independência e abertura dos alunos no trabalho em grupos**. A reflexão se constitui como deliberada, já que a professora argumenta sobre o avanço dos diálogos nos grupos. A autonomia que a perspectiva de ensino permite ao aluno faz com que ele esteja disponível para ouvir e tenha segurança para expor suas formas de resolução e debatê-las com os demais colegas.

Na análise da fase de “Desenvolvimento da tarefa” da Aula 2 a professora afirmou:

[...] eu ouvi que eles chegaram a falar “A (medida da) área é igual” [...] “Mas isso não é suficiente”, “A gente pensa na cerca e a cerca está em volta, então não é isso que a gente precisa. A gente precisa calcular (a medida do) perímetro”. Mas no grupo do Carlos, eles comentaram e foram verificar se a informação era verdadeira. Eles foram mais rápidos que eu imaginei. O único grupo que eu vi verificar se a (medida da) área era igual foi o do Carlos, os outros parecem já ter discutido rapidamente que, de fato, aquela informação de saber a (medida da) área dos terrenos não ajudaria na resolução. (11EP2)

A professora reflete a respeito do trabalho e do diálogo dos alunos nos grupos, e explica que se **surpreendera com a rapidez com que eles identificaram que a informação fornecida não era**

suficiente para aquele problema. Ao constatar que o grupo do Carlos tinha sido o único a verificar se as medidas das **áreas dos terrenos eram de fato iguais, a professora identificou evidências das diferentes estratégias de resolução, que, neste momento de desenvolvimento, estavam sendo selecionadas** e sequenciadas para a discussão coletiva.

A professora foi surpreendida pelas estratégias utilizadas no grupo da Maria para a Tarefa 2, pois **as crianças apresentaram uma resolução que não havia sido prevista** no seu plano de aula.

Durante a elaboração do plano de aula, eu havia pensado que para a questão 1, as crianças iriam perceber num primeiro momento que a (medida da) área não era importante. Precisariam calcular (a medida do) perímetro e fariam isso para cada um dos terrenos e comparariam essa informação. Quando o grupo da Maria apresentou a resolução de que o fato de o terreno do Moura e do Ilídio terem uma parte comum não precisaria fazer duas vezes o muro (cerca) [...] me surpreendeu. (12EP2)

Podemos inferir que o grupo da Maria compreendeu o que foi dito pela professora na proposição e apresentação da tarefa, quando ela sugeriu que os alunos se colocassem no lugar do senhor Alves, buscando uma alternativa para o problema. Neste momento, houve reflexão deliberada em relação aos alunos, uma vez que a professora identifica o incidente crítico, - a resolução apresentada pelo grupo da Maria - e oferece justificativa para essa resolução: o senhor Moura e Ilídio terem uma divisa do terreno em comum.

No que se refere às diferentes resoluções dos alunos a professora declara:

[...] quando eu vi as crianças calculando de um, calculando do outro e depois fazendo a soma, eu já fiquei um pouco preocupada. Como elas fariam para tomar a decisão? No grupo da Maria, quando eu vi que elas fizeram a soma, depois dividiram e ainda não tinham notado que um pagaria mais cerca do que seria utilizado no seu terreno, eu fiquei preocupada. Mas depois elas continuaram discutindo sozinhas e acabaram percebendo que não ia ser vantajoso para o senhor Alves essa divisão. (13EP2)

Novamente as estratégias das crianças se configuram como incidente crítico, e a reflexão deliberada assente nos alunos é constatada, uma vez que **a professora justifica as ações dos alunos**. Neste episódio haveria indícios de reflexão crítica, caso ela, ao perceber que a estratégia do grupo não seria vantajosa para o senhor Alves, tivesse fornecido alternativas, por meio de questionamentos, por exemplo, para que os alunos percebessem o equívoco. No entanto, embora a professora tenha levado em consideração a perspectiva dos alunos, ela ressalta que eles, sozinhos, discutiram e chegaram à conclusão que a resolução apresentava desvantagem para o senhor Alves.

- **Reflexão crítica**

Na seção “Antes da aula”, para a “Proposição e apresentação da tarefa” da Aula 2, a professora manifesta reflexão crítica, ao evidenciar a confusão feita pelos alunos na aula 1 quanto a unidade de medida utilizada.

Um aspecto que nessa tarefa eu acho que eles vão ter “problema” é a questão da unidade de medida, tanto de comprimento quanto de área, porque na tarefa anterior ocorreram confusões. No momento de falar da unidade de comprimento eles aca-

bavam falando quadrado [...] então para evitar que isso aconteça, eu pretendo fazer esse esclarecimento no momento da leitura da tarefa. (14EA2)

Essa dificuldade de compreensão dos alunos compõe o incidente crítico que se fundamenta tanto no *self* quanto na prática. A professora vai para além da identificação do incidente crítico ao **buscar alternativas para esclarecer as unidades de medida que podem ser utilizadas na Aula 2**, na busca de evitar que os alunos confundam novamente a unidade de comprimento, que pode ser o lado do “quadrado”; com o “quadrado”, que pode ser a unidade de área. A unidade de medida não padronizada foi utilizada pela professora para esclarecer a diferença entre a natureza das medidas. O fundamental para ela era explicitar que a área está relacionada com a superfície ocupada por uma determinada figura, que é bidimensional, e que o perímetro está relacionado com a medida do contorno de uma determinada figura, que é unidimensional.

No planejamento a respeito da “Discussão coletiva da tarefa” da Aula 2, a professora ressalta a importância de **considerar os diferentes processos de resolução dos alunos**, inclusive os processos que levam a respostas incorretas.

Caso um dos grupos resolva de maneira incorreta, no momento da discussão em pequenos grupos, eu vou tentar fazer questionamentos, mas se todos os questionamentos não forem suficientes para que os alunos busquem um novo caminho e consigam resolver adequadamente a tarefa, eu penso que poderia ser colocada a apresentação deles. Até mesmo para que os outros, que resolveram de uma forma diferente, analisem o que o colega fez e o que eles poderiam fazer para ajudá-lo a entender o modo diferente que eles fizeram [...] Não significa que vá apresentar apenas o correto, mas para eles saibam que as duas situações são importantes. (15EA2)

As resoluções dos alunos são tidas como os incidentes críticos nesse episódio. A professora **fornece alternativas para a apresentação das possíveis respostas incorretas, levando em consideração a perspectiva dos outros (alunos)**. Ela argumenta que se seus questionamentos durante o desenvolvimento da tarefa, nos pequenos grupos, não forem suficientes para evitar equívocos, ainda assim essas resoluções equivocadas seriam apresentadas e seriam discutidas outras possibilidades na próxima fase da aula. Isto caracteriza uma reflexão crítica em relação à prática e aos alunos. A fase de “Discussão coletiva da tarefa” é fundamentada na **ajuda mútua entre os alunos**, ou seja, a intenção da professora naquele momento era promover a interação entre os alunos, permitindo que **eles discutissem a respeito das respostas** e concluíssem que existem vários caminhos para se chegar à resposta correta, que eles se ajudem na busca de uma resposta correta mesmo partindo de uma incorreta.

No que se refere à “Sistematização” da Aula 1, identificamos indícios de reflexão crítica quanto à complexidade dessa fase da aula.

[...] para o professor é mais difícil [...] eu ainda me sinto bastante insegura, preocupada quando chega esse momento da aula, porque acaba sendo um momento [...] que deveria ser um pouco mais direcionado pelo professor. É para chamar atenção para o que eles (alunos) fizeram, alguns conceitos que surgiram, tentar deixar mais claro e às vezes também fazer comparativos entre a linguagem que eles usaram e a linguagem que é a padrão, linguagem matemática formalizada. [...] e a gente precisa ter cuidado para não ficar a tarefa pela tarefa, só teve a resolução e terminar nisso. (16EA1)

Assumindo sua dificuldade e receio em relação a esta fase da aula, a professora legitima o **papel do professor na fase de sistematização**, que parte das estratégias dos alunos e chega à matemática formalizada, valorizando ao máximo todo o processo e evidenciando que os raciocínios dos alunos, por mais “informais matematicamente” que sejam, constituem-se como fundamentais para alcançar a compreensão dos conceitos matemáticos formais. Assente no *self*, a professora reflete criticamente, ao considerar todos esses aspectos para promover a aprendizagem dos alunos, preocupando-se com a **constituição de significados para que não fique a tarefa pela tarefa**.

Na seção “Reflexão após a aula”, a respeito da fase de proposição e apresentação da Tarefa 1, a professora apresenta reflexões críticas acerca da escrita da tarefa.

A única coisa que talvez eu devesse ter tido mais atenção foi no item 2a, quando fala “Como faria para saber (a medida do) perímetro sem contar?”. Então ter deixado claro que era para eles focarem nas informações da tabela e a partir dessas informações tentarem estruturar uma regra. (17EP1)

Considerando o item 2a da Tarefa 1 como incidente crítico, a professora reflete com base no *self* e na prática para a **busca de alternativas para a melhor compreensão dos alunos** neste ponto da tarefa, ou seja, **o que faria de diferente** em outra oportunidade. No entanto, na subseção “Desenvolvimento da tarefa”, ela retoma sua reflexão em relação a este item da tarefa.

Em relação ao item 2a, eu poderia ter tentado esclarecer melhor o que a tarefa pedia, mas ainda assim eu penso que o que ajudou na compreensão foram os questionamentos durante o momento de realização da tarefa. Não sei até que ponto seria adequado fazer os esclarecimentos e até que ponto isso diminuiria demanda cognitiva da tarefa. (18EP1)

A professora **reavalia a conveniência de esclarecer ou não que o foco do problema era a tabela** e não mais as figuras, ao afirmar que é necessário pesar em que medida isso afetaria a demanda cognitiva da tarefa.

A professora também apresenta reflexões críticas a respeito da especificidade da Tarefa 2, o quão claro estava para os alunos o que foi proposto.

Considero que a Introdução pareceu suficiente por conta de que depois, no momento de discussão, os alunos se desenvolveram bem. Eles não tiveram dificuldades em entender o que estava acontecendo, mas talvez de como eles iriam resolver, que estratégia eles iriam utilizar. (19EP2)

Com base nas atividades dos alunos, a professora identificou que eles compreenderam o enunciado e puderam realizar a tarefa sem dificuldades, preocupando-se apenas com as estratégias a serem utilizadas durante a discussão, buscando **alternativas para a forma como eles iriam apresentar suas resoluções para os demais colegas**.

Ainda em relação à “Proposição e apresentação da tarefa” da Aula 2 a professora afirma:

Quando eu pedi para eles se colocarem no lugar do senhor Alves, uma das coisas que eu pensei que poderia ajudar, foi no sentido de eles tomarem para si o problema. Pensando que eles pudessem estar em uma situação daquela, o que de fato eles

poderiam usar para escolher, para chegar em uma solução. Isso foi uma das coisas que eu pensei naquele momento. (20EP2)

A professora se refere a uma reflexão que lhe ocorreu durante o momento de ensino. A reflexão na ação é identificada porque ela enfatiza ter pensado naquele momento específico da aula. Isto remete a uma reflexão crítica sobre a prática, uma vez que a atitude da professora em **instigar os alunos a tomarem para si o problema** se configura como oferecer estratégias para que eles **buscassem meios diversos para resolver o problema**. É significativo ainda chamar a atenção para o cuidado que ela tem ao se referir a “uma solução” para o problema, pois isso reforça a ideia da existência de outras soluções. Ela reafirma a ideia e a **importância do contexto para a tarefa matemática**.

Na análise do “Desenvolvimento da tarefa” são evidenciadas algumas **dificuldades encontradas no acompanhamento do trabalho das crianças**.

[...] alguns momentos que eles queriam se referir ao lado da figura, ao comprimento ou ao perímetro, eles acabavam utilizando a unidade como sendo o quadrado. Chegou certo momento que eu percebi que eu precisava retomar com eles qual era a unidade de comprimento e qual era unidade de área [...] algumas delas (crianças) confundiram a unidade de medida, que era o lado do quadrado, com o lado da figura. (21EP1)

A **confusão conceitual dos alunos em relação à unidade de medida** utilizada é o incidente crítico mais relatado pela professora, pois, **por mais que o planejamento tenha sido minuciosamente pensado e discutido**, esse aspecto da tarefa não foi levantado de antemão como dificuldade. No entanto, ao refletir na ação, a professora percebe que era necessário retomar este conceito com os alunos, chamando a atenção para as unidades de medida com a intenção de que eles compreendessem tais conceitos. A atitude dela em **retomar os conceitos** revela uma busca por alternativas, levando em consideração a perspectiva dos outros, os alunos, tornando sua reflexão crítica.

Esse incidente crítico volta a aparecer na fase de “Discussão coletiva da tarefa” da Aula 2.

[...] eu não esperava que naquele momento (discussão coletiva da tarefa) fosse surgir novamente essas dificuldades em relação às unidades que a gente estava usando. Então para dar continuidade noutras tarefas seria um aspecto que eu ia pensar: que tipo de tarefa eu poderia propor para esses alunos para discutir esse aspecto. No momento da discussão da Tarefa 2, a minha preocupação era que eles distinguíssem perímetro e área e o que era necessário saber naquela situação. Então eu não dei tanto foco, talvez, como poderia ter dado nesse momento. A minha preocupação era que a gente perdesse o foco da tarefa, que as crianças acabassem se confundindo. (22EP2)

Percebo que precisam ser dadas novas oportunidades para que eles lidem com as unidades [...] Porque a impressão que eu tive é que ela (aluna Vitória) sabia o que estava dizendo, a quantidade, mas o modo como ela se referia a essa quantidade ainda estava no processo de construção. (23EP2)

Ao passar da justificativa para a busca por alternativas neste incidente crítico, levando sempre em consideração a perspectiva dos alunos, a professora reflete criticamente assente nos três objetos de reflexão: *self*, prática e alunos. É importante observar que, mesmo com todos os seus esforços

para esclarecer e evidenciar as especificidades das unidades de medida utilizadas, os alunos ainda apresentaram confusão, ao discutir suas respostas com os colegas. Ao analisar o grupo da Vitória, por exemplo, a professora infere que os alunos tinham consciência do que estavam falando, mas no momento de se expressar confundiam as unidades. Esse episódio, evidenciado no caso multimídia, retrata a **angústia de muitos professores ao constatarem que o conteúdo matemático trabalhado não foi compreendido**, mas mostra também que esta situação de vulnerabilidade não fragilizou a professora, pois ela argumenta que fez uma escolha para não perder o foco da tarefa, e que nas próximas tarefas trabalhadas daria ênfase para a discussão desses conceitos.

No que se refere à fase de “Sistematização”, já classificada pela professora protagonista como a fase mais difícil para o professor, ela apresenta reflexões críticas assentes no *self*.

O que poderia ter feito também nesse momento da aula é pedir que eles (alunos) registrassem! Ou na tarefa, ou no caderno deles, cada uma das coisas que tinham sido aprendidas nesse dia ou com essa tarefa. (24EP2)

A professora leva em consideração as perspectivas dos alunos e fornece alternativas que podem ser acatadas em outras tarefas: o **registro do que os alunos julgaram que foi aprendido com aquela tarefa específica**.

O **uso de recursos tecnológicos** para viabilizar as fases de discussão coletiva e sistematização se mostrou como um fator relevante para a professora.

[...] o fato de no momento da sistematização usar a projeção tanto da figura quanto da tabela, é um modo de deixar ainda mais evidente a questão que eu queria que eles observassem. [...] nas (apresentações das) primeiras tarefas no quadro chamaram atenção, só que depois como demorava, então eles dispersavam. Então o recurso foi bastante produtivo. (25EP2)

Considerando que o recurso foi adotado pela professora como alternativa para minimizar o tempo com estas fases da aula e, com isso, reduzir também a dispersão dos alunos (incidente crítico), identificamos indícios de reflexão crítica, pois isso mostra uma ação que foi realizada tendo em vista a perspectiva dos alunos.

Ainda na fase de “Sistematização”, a professora faz referência à tabela e às questões (Figura 4) apresentadas por ela nesta fase da aula.

Figura 4 - Tabela e questões utilizadas na fase de sistematização

Proprietários	Área (nº de quadradinhos)	Perímetro (contorno da figura)
Senhor Moura	7	14
Senhor Alves	7	12
Senhor Ilídio	9	14
Senhor Esteves	9	14

- Duas figuras de igual área têm necessariamente o mesmo perímetro?
- E duas figuras de igual perímetro têm necessariamente a mesma área?

Fonte: rmfp.uel.br

Na questão 1, em que as (medidas das) áreas eram iguais, eles observaram que (a medida do) perímetro não. Na questão 2, ficou bastante interessante porque eles (observaram que) tinham 3 perímetros iguais (de mesma medida), 2 áreas sim e uma não, deixando bastante claro os objetivos que eu tinha pra aula. Eles responderam, deram exemplos, e acabaram utilizando informações que eu tinha trazido [...] talvez para um próximo andamento, seria (interessante) construir a tabela com eles, para uma sistematização. Ou que eles, já a partir de ver que o professor fez essa tabela para organizar as informações, lancem mão dessa estratégia em um outro momento. (26EP2)

Refletindo criticamente com base na prática de ensino, a professora identifica as **discussões promovidas pelos alunos como um evento particular**, leva em consideração as perspectivas dos alunos, já que explica as interações manifestadas por eles e fornece alternativa, quando afirma que **a tabela pode ser utilizada pelos alunos para organizar outros dados em outros momentos de estudos**. Ela ainda argumenta que seus objetivos foram alcançados, pois os alunos identificaram que nem sempre figuras com perímetros de mesma medida têm medidas de áreas iguais e vice-versa.

O trabalho com a perspectiva do EE permitiu que a professora fosse além do trabalho com o conteúdo matemático específico, ao discutir questões morais e éticas por meio dos conhecimentos mobilizados.

Eu fiz aquela pergunta em relação a “qual poderia ser a intenção do senhor Moura”, onde um dos aspectos é que a criança pudesse analisar que o fato da pessoa saber matemática, ela pode jogar com esse conhecimento. [...] para se beneficiar, ou mesmo que a falta desse conhecimento, no caso do senhor Alves, poderia ter um prejuízo. Que eles entendessem que o conhecimento matemático interfere na forma de a pessoa viver em sociedade, de tomar as suas decisões, e de saber se em algum momento ele está sendo ou não enganado. (27EP2)

O questionamento feito pela professora denota um incidente crítico nesta situação, cuja intenção era **instigar os alunos a raciocinar para além dos conceitos matemáticos**, internalizando a situação posta na tarefa. Ao se preocupar com essas questões, ela permite que os alunos reflitam e forneçam suas concepções, sem atribuir a isso um juízo de valor. Ela fornece alternativas para **as diferentes formas que o conhecimento matemático pode assumir na sociedade**, refletindo criticamente. Aqui é ressaltado novamente o potencial que o contexto possui em uma tarefa matemática.

SÍNTESE DAS REFLEXÕES

As reflexões promovidas pela professora protagonista do caso multimídia demonstram preocupação com os processos de ensino e de aprendizagem, possibilitando que os alunos discutissem e buscassem estratégias particulares de resolução e justificativas. No Quadro 1 apresentamos uma síntese destas reflexões, os objetos aos quais essas reflexões dizem respeito, suas temáticas e o código dos excertos das entrevistas que as constataam.

Quadro 1 - Síntese das Reflexões.

Nível de Reflexão	Objeto de Reflexão	Temática da Reflexão	Reflexão
Descrição Técnica	Prática e Alunos	Natureza da tarefa associada às ações dos alunos	(1EA1)
		Autonomia dos alunos e as justificativas	
		Comparação das potencialidades das tarefas	(3EP2)
		Descrição de algo que a professora viveu	(4EP1)
Reflexão Deliberada	Alunos	Papel do contexto	(7EP2)
		Questionamentos feitos pelas crianças	
		Relevância que o contexto possui para o engajamento dos alunos	
		Consideração dos diferentes processos de resolução dos alunos	(16EA1)
		Oportunidade para que os alunos consigam apresentar o que pensaram	
		Análise das várias estratégias para se resolver uma mesma tarefa	
Reflexão Deliberada	Alunos	Independência dos alunos no trabalho em grupos	(10EP1)
		Surpresa em relação à rapidez com que eles identificaram que a informação fornecida não era suficiente	(11EP2)
		Apresentação pelos alunos de uma resolução que não havia sido prevista	(12EP2)
		Justificação por parte da professora das ações dos alunos	(13EP2)
	Prática	Seleção e sequenciamento das resoluções	(5EA1)
		Importância da justificativa das resoluções para as tarefas	
	Self	Complexidade de uma aula	(8EP2)
		Vulnerabilidades que o professor está sujeito	
		Dificuldade em prever todas as possíveis soluções dos alunos	
		Compreensão por parte do professor do que os alunos estavam pensando	
Reflexão Crítica	Alunos	Alternativas para a forma como os alunos iriam apresentar suas resoluções para os demais colegas	(19EP2)
		Dificuldades encontradas no acompanhamento do trabalho das crianças	(21EP1)
		Confusão conceitual dos alunos em relação à unidade de medida	
		Retomada de conceitos	
		Outras alternativas de resolução, por mais que o planejamento tenha sido minuciosamente pensado e discutido	
		Registro do que os alunos julgaram que foi aprendido com aquela tarefa específica	(24EP2)
	Prática	Uso de recursos tecnológicos	(25EP2)
		Instigação dos alunos a tomarem para si o problema	(20EP2)
		Busca de meios diversos para resolver o problema	
		Importância do contexto para a tarefa matemática	
		Discussões promovidas pelos alunos como um evento particular	(26EP2)
		Organização dos dados, pelos alunos, por meio de uma tabela em outros momentos de estudo	
	Self	Importância do professor no processo de direcionamento	(16EA1)
		Constituição de significados para que não fique a tarefa pela tarefa	
	Prática e Alunos	Fornecimento de alternativas levando em consideração a perspectiva dos outros (alunos)	(15EA2)
		Ajuda mútua entre os alunos	
		Discussão das respostas	

Reflexão Crítica	Self e Prática	Busca alternativas para a melhor compreensão dos alunos	(17EP1)
		Modos de fazer diferente	
		Avaliação da conveniência de esclarecer ou não que o foco do problema era a tabela	(18EP1)
		Busca de alternativas para ações futuras	(14EA2)
	Self, Prática e Alunos	Instigação do modo como os alunos pensaram para além dos conceitos matemáticos	(27EP2)
		Diferentes formas que o conhecimento matemático pode assumir na sociedade	
		Angústia de muitos professores ao constatarem que o conteúdo matemático trabalhado não foi compreendido completamente	(22EP2) (23EP2)

Fonte: Construção dos autores

As exigências e as complexidades da profissão docente são ressaltadas pela professora, como desafios e momentos de vulnerabilidade, confirmando nossa hipótese de que a aprendizagem profissional do PEM vai além de questões técnicas (CYRINO, 2017; DAY; GU, 2007; KELCHTERMANS; HAMILTON, 2004; MUIR; BESWICK, 2007).

O papel do formador, e/ou de um “outro crítico”⁵ (KELCHTERMANS; HAMILTON, 2004; MUIR; BESWICK, 2007), também é evidenciado, uma vez que as questões apresentadas pelas professoras Hélia e Márcia, no momento da entrevista, já tinham o intuito de instigar a professora protagonista a refletir antes e após as aulas, para que essas reflexões pudessem ser analisadas pelo PEM em formação ao explorar o caso multimídia.

As reflexões mobilizadas pela professora foram identificadas, em sua maioria, como deliberadas e críticas a respeito de suas ações, principalmente após a análise dos vídeos das aulas, o que mostra que o potencial da mídia vídeo é promissor para que o professor reflita *na* e *sobre* a prática (DAY, 1999; MUIR; BESWICK, 2007), relacionando e compreendendo as ações que compõem cada fase da aula (STEIN *et al.*, 2008).

Observamos que nas reflexões críticas, a professora se assenta em dois ou mais objetos de reflexão, o que sugere que esses objetos estão inter-relacionados e são fundamentais tanto para os processos de ensino e de aprendizagem do aluno quanto para a aprendizagem profissional do PEM, a qual, por sua vez, envolve aspectos emocionais e intelectuais (DAY; GU, 2007).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Embora nossas análises tenham sido pautadas nas reflexões promovidas pela professora protagonista do caso multimídia, defendemos que elas também contribuem para a promoção de reflexões para quem as lê. Ou seja, advogamos que o uso deste caso multimídia em processos de formação, inicial ou continuada, e mesmo a simples leitura deste trabalho, possibilita ao (futuro) PEM refletir sobre sua prática com base na prática retratada nos vídeos (ESTEVAM; CYRINO; OLIVEIRA, 2017) e nas afirmações aqui corroboradas.

O Recurso Multimídia se faz importante, pois nem sempre os professores estão dispostos, por diversos motivos, a filmar sua própria prática. Assim sendo, a partir da análise das ações e das reflexões de outro professor, é possível que o professor em formação reflita e analise suas próprias ações. Desse modo, o papel do formador neste processo de reflexão, ou de um “outro crítico”

⁵ Os autores utilizam esse termo para se referir a pessoas que podem servir como *expert* em determinado conteúdo, colaborador, mentor, entre outros, com a intenção de contribuir para a reflexão e a prática docente.

(KELCHTERMANS; HAMILTON, 2004), é crucial para que o professor alcance a categoria mais elevada da reflexão.

Sabemos que nossas lentes de análise são restritas, uma vez que nossas inferências estão pautadas no que está registrado nesse caso multimídia. No entanto, consideramos que refletir a respeito de uma prática não é simplesmente verificar se a explicação dada foi coerente, mas sim analisá-la com detalhes. Argumentamos que os níveis de reflexão estão interconectados e, para que o processo de aprendizagem profissional seja satisfatório, é imprescindível que o (futuro) PEM perpassasse por todos os níveis reflexivos apresentados.

Constatamos que a reflexão crítica foi mais evidente após a professora assistir aos vídeos da aula. Mas mesmo nos momentos de planejamento, no qual ela se pauta em suas experiências, existem indícios deste nível de reflexão. Assim, para que haja aprendizagem profissional é significativo que o professor reflita e avalie sua prática constantemente. Os poucos indícios de descrições técnicas, em detrimento das reflexões deliberadas e críticas, nos apontam que a perspectiva do EE aliada ao uso de vídeos e ao caso multimídia, é potencial para a reflexão e a aprendizagem profissional do PEM.

Consideramos que o contexto no qual o professor está inserido exerce forte influência no tipo de reflexão a ser desenvolvida, pois uma coisa é criticar a ação do professor, outra é se colocar no lugar dele e refletir acerca das suas atitudes naquela situação ou em situações semelhantes.

Legitimamos o papel relevante do formador no processo de aprendizagem profissional de PEM em um contexto de formação, bem como o potencial do Recurso Multimídia nesse processo. Consideramos que as reflexões críticas manifestadas pela professora a partir do *self* ampliam o movimento da constituição de sua Identidade Profissional (CYRINO, 2017). Outros estudos podem investigar essa ideia.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos o apoio financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES e da Fundação Araucária.

REFERÊNCIAS

BALDINI, L. A. F. **Elementos de uma comunidade de prática que permitem o desenvolvimento profissional de professores e futuros professores de Matemática na utilização do Software GeoGebra**. 2014. 219f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2014.

CANAVARRO, A. P. Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios. **Educação e Matemática**, 115, p. 11-17, 2011.

CANAVARRO, A. P.; OLIVEIRA, H.; MENEZES, L. Práticas de ensino exploratório da Matemática: o caso de Célia. In SANTOS, L.; CANAVARRO, A. P.; BOAVIDA, A. M.; OLIVEIRA, H.; MENEZES, L.; CARREIRA, S. (Eds.), *Investigação em educação matemática: Práticas de ensino da matemática*. **Actas...** Portalegre: SIPEM, p. 255-266, 2012.

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**, São Paulo, v. 39B, p. 80-89, 2016a.

_____. **Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam matemática**: elaboração e perspectivas. Londrina, Brasil: EDUEL, 2016b.

_____. Identidade Profissional de (futuros) Professores que Ensinam Matemática. **Perspectivas da Educação Matemática**, v. 10, p. 699-712, 2017.

CYRINO, M. C. C. T.; CALDEIRA, J. S. Processos de negociação de significados sobre pensamento algébrico em uma comunidade de prática de formação inicial de professores de Matemática. **Investigações em Ensino de Ciências** (Online), v. 16, p. 373-401, 2011.

CYRINO, M. C. C. T.; OLIVEIRA, H. M. Ensino exploratório e casos multimídia na formação de professores que ensinam matemática. In M. C. C. T. Cyrino (Ed.), **Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam matemática: elaboração e perspectivas** (p. 19-32). Londrina, Brasil: EDUEL, 2016.

CYRINO, M. C. C. T.; TEIXEIRA, B. R. O Ensino Exploratório e a elaboração de um framework para o recurso multimídia. In: CYRINO, M. C. C. T. (Ed.). **Recurso multimídia para a formação de professores que ensinam Matemática: elaboração e perspectivas**. Londrina: EDUEL, 2016.

D'AMBROSIO, U. **Da realidade à ação - reflexões sobre educação e matemática**. São Paulo: SUMMUS/UNICAMP, 1986.

DAY, C. Professional development and reflective practice: Purposes, processes and partnerships. **Pedagogy, Culture and Society**, v. 7, n. 2, p. 221-233, 1999.

DAY, C.; GU, Q. Variations in the conditions for teachers' professional learning and development: Sustaining commitment and effectiveness over a career. **Oxford review of education**, v. 33, n. 4, p. 423-443, 2007.

ESTEVAM, E. J. G.; CYRINO, M. C. C. T.; OLIVEIRA, H. M. Análise de vídeos de aula na promoção de reflexões sobre o ensino exploratório de Estatística em uma comunidade de professores. **Quadrante**, v. 26, n. 1, p. 145-169, 2017.

KELCHTERMANS, G.; HAMILTON, M. L. The dialectics of passion and theory: Exploring the relation between self-study and emotion. In: **International handbook of self-study of teaching and teacher education practices**. Springer, Dordrecht, p. 785-810, 2004.

KEMMIS, S. Action research and the politics of reflection. In: BOUD, D.; KEOGH, R.; WALKER, D. (Orgs.). **Reflection: Turning experience into learning**. London: Kogan Page, 1985.

MUIR, T.; BESWICK, K. Stimulating reflection on practice: Using the supportive classroom reflection process. **Mathematics Teacher Education and Development**, n.8, p.74-93, 2007.

NAGY, M.C.; CYRINO, M.C.C.T. Aprendizagens de professoras que ensinam matemática em uma comunidade de prática. **Revista FAEEBA**, v. 23, p. 149-163, 2014.

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

OLIVEIRA, I.; SERRAZINA, L. A reflexão e o professor como investigador. **Reflectir e investigar sobre a prática profissional**, Lisboa, v. 29, p. 29-42, 2002.

OLIVEIRA, H., MENEZES, L.; CANAVARRO, A. P. Conceptualizando o ensino exploratório da Matemática: contributos da prática de uma professora do 3.º ciclo para a elaboração de um quadro de referência. **Quadrante**, p. 19-53, 2013.

RODRIGUES, P. H. *et al.* A mídia vídeo na formação de professores que ensinam matemática: análise de pesquisas brasileiras. **Nuances: estudos sobre Educação**, Presidente Prudente-SP, v. 25, n. 2, p. 148-169, maio/ago. 2014.

RODRIGUES, R. V. R.; CYRINO, M.C.C.T.; OLIVEIRA, H. M. Comunicação no Ensino Exploratório: visão profissional de futuros professores de Matemática. **Boletim de Educação Matemática. BOLEMA**, v. 32, p. 967-989, 2018.

SHERIN, M.G.; VAN ES, E.A. Effects of Video Club Participation on Teachers' Professional Vision. **Journal of Teacher Education**, Washington, v. 60, n. 1, p. 20-37, nov. 2009.

STEIN, M. K. *et al.* Orchestrating Productive Mathematical Discussions: Five Practices for Helping Teachers Move Beyond Show and Tell. **Mathematical Thinking and Learning**, v. 10, n. 4, p. 313-340, 2008.

STEIN, M. K.; SMITH, M. S. Tarefas matemáticas como quadro para a reflexão: Da investigação à prática. Tradução de Alunos de mestrado em Educação Matemática da FCUL. (Artigo original publicado em 1998). **Educação e Matemática**, Lisboa, n.105, p. 22-28, 2009. Tradução de: Mathematical tasks as a framework for reflection: From research to practice.

VAN ES, E.A.; SHERIN, M. G. The influence of video clubs on teachers' thinking and practice. **Journal of Mathematics teacher education**, v.13, p. 155-176, 2010.

VAN MANEN, M. Linking ways of knowing with ways of being practical. **Curriculum Inquiry**, Toronto, v. 6, n. 3, p. 205-228, 1977.

RECEBIDO EM: 21 maio 2019

CONCLUÍDO EM: 06 jun. 2019

ANEXOS

Anexo 1: Tarefa 1 - Explorando Retângulos e Quadrados

1. Desenhe no quadriculado abaixo alguns retângulos ou quadrados com lados de tamanhos diferentes, como nos dois exemplos seguintes.

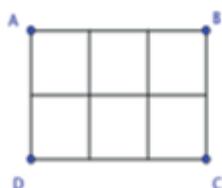


Figura 1

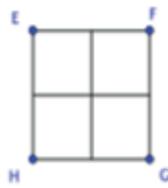
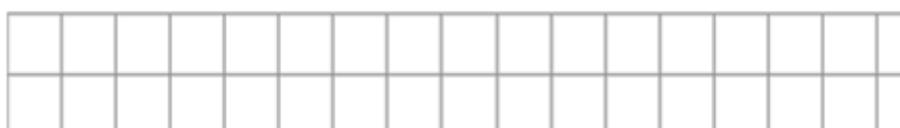


Figura 2



2. Anote na tabela a seguir quantas unidades tem cada lado da figura (base e altura) que você desenhou, o perímetro e quantos quadradinhos foram formados no seu interior.

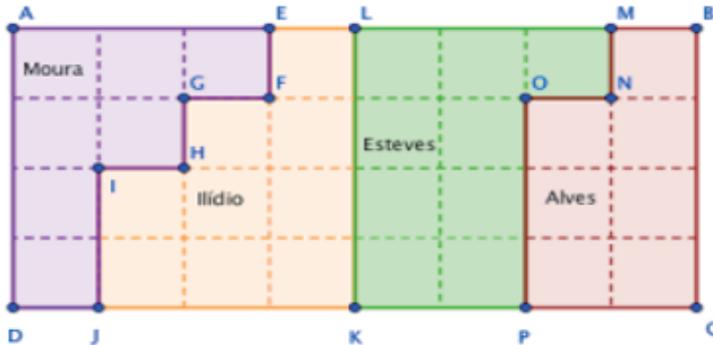
Figura	Base (lado da figura)	Altura (lado da figura)	Perímetro (contorno da figura)	Área (nº total de quadradinhos da figura)
1 - Retângulo ABCD				
2 - Quadrado EFGH				

- a) Como você faria para saber o perímetro (sem contar)? Explique
 b) É possível descobrir qual a área da figura (retângulo ou quadrado) sabendo quantas unidades têm em cada lado, sem contar os quadradinhos no seu interior? Dê alguns exemplos.

Fonte: rmfp.uel.br

Anexo 2: Tarefa 2 - A Cerca do Senhor Moura

Uma fazenda com formato retangular passou a pertencer a quatro pessoas, como representado na figura a seguir:



Leia o diálogo entre duas dessas pessoas:

Moura: Caro Alves, vou cercar meu terreno.

Alves: Também estou pensando em fazer o mesmo.

Moura: Como os nossos terrenos têm a mesma área, então poderíamos comprar o material juntos e depois dividiríamos a despesa ao meio. O que você acha?

Alves: Deixe-me pensar! Vou falar com a minha esposa e depois te dou uma resposta.

Moura: Preciso que você decida já porque vou agora comprar o material!

1. Que decisão o senhor Alves deve tomar? Justifique sua resposta.
2. Algum dos outros vizinhos poderia dividir igualmente a despesa com o senhor Moura de modo que ninguém fique prejudicado? Justifique a sua resposta.

Fonte: rmfp.uel.br