



Bolema: Boletim de Educação Matemática

ISSN: 0103-636X

ISSN: 1980-4415

UNESP - Universidade Estadual Paulista, Pró-Reitoria de Pesquisa; Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática

Rodrigues, Renata Viviane Raffa; Cyrino, Márcia Cristina de Costa Trindade; Oliveira, Hélia Margarida
Comunicação no Ensino Exploratório: visão profissional de futuros professores de Matemática

Bolema: Boletim de Educação Matemática, vol. 32, núm. 62, 2018, pp. 967-989
UNESP - Universidade Estadual Paulista, Pró-Reitoria de Pesquisa; Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática

DOI: 10.1590/1980-4415v32n62a11

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=291265266012>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais informações do artigo
- Site da revista em redalyc.org

redalyc.org
UAEM

Sistema de Informação Científica Redalyc

Rede de Revistas Científicas da América Latina e do Caribe, Espanha e Portugal
Sem fins lucrativos acadêmica projeto, desenvolvido no âmbito da iniciativa
acesso aberto

Comunicação no Ensino Exploratório: visão profissional de futuros professores de Matemática

Communication in Exploratory Teaching: the professional vision of preservice mathematics teachers

Renata Viviane Raffa Rodrigues*

 ORCID iD 0000-0002-5409-1265

Márcia Cristina de Costa Trindade Cyrino**

 ORCID iD 0000-0003-4276-8395

Hélia Margarida Oliveira***

 ORCID iD 0000-0002-2560-1641

Resumo

O presente estudo tem como objetivo compreender a visão profissional sobre a comunicação no Ensino Exploratório desenvolvida por um grupo de futuros professores (FP) de Matemática numa disciplina da formação inicial. O contexto do estudo tem como elemento central a utilização de um caso multimídia que, dentre outras mídias, recorre ao vídeo para retratar episódios de uma aula de Matemática na perspectiva do Ensino Exploratório. Os dados dessa investigação qualitativa referem-se às respostas escritas dos FP em pequenos grupos e às discussões conjuntas nas sessões de formação voltadas à análise do caso. Os resultados evidenciam que os FP percebem os seguintes aspectos da comunicação: i) a promoção de interações dialógicas pela professora protagonista do caso para o desenvolvimento da tarefa matemática pelos alunos; e ii) o *feedback* da professora com base nas respostas dos alunos para o desenvolvimento da atividade matemática. O reconhecimento desses aspectos e os modos de raciocinar sobre eles expõem o desenvolvimento da visão profissional dos FP.

Palavras-chave: Interações Dialógicas. Comunicação no Ensino Exploratório de Matemática. Vídeo na Formação inicial de Professores. Visão Profissional de Futuros Professores de Matemática.

Abstract

* Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina (UEL). Professora da Faculdade de Ciências Exatas e Tecnologia da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil. Endereço para correspondência: Rodovia Dourados - Itahum, Km 12 - Cidade Universitaria, Cx. Postal 533, Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil, CEP: 79804-970. E-mail: reraffa@gmail.com.

** Doutora em Educação pela Universidade de São Paulo (USP). Professora do Departamento de Matemática e do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina (UEL), Londrina, Paraná, Brasil. Endereço para correspondência: Rua Caracas, 377, apto 2103, Jd. Santa Rosa, Londrina, Paraná, Brasil, CEP: 86050-070. E-mail: marciacyrino@uel.br.

*** Doutora em Educação, especialidade de Didática da Matemática, pela Universidade de Lisboa (ULisboa). Professora do Instituto de Educação da Universidade de Lisboa (IEULisboa), Lisboa, Portugal. Endereço para correspondência: Instituto de Educação, Alameda da Universidade, Lisboa, Portugal, CEP: 1649-013. Email: hmoliveira@ie.ulisboa.pt.

The present study aims to understand the professional vision about the communication in Exploratory Teaching developed by a group of preservice mathematics teachers' (PTs) in an initial teacher education course. The context of this study has as central element the use of a multimedia case that, among other media, uses the video to portray episodes of a Mathematics class in the Exploratory Teaching perspective. The data of this qualitative research come from the PTs' written responses in small groups and the joint discussions in teacher education sessions focused on the case analysis. The results show that the PTs noticed the following communication aspects: i) the promotion of dialogic interactions by the protagonist teacher in the case regarding the development of the mathematical task by the students; and ii) the teacher's feedback based on the students' responses to the development of the mathematical activity. The recognition of these aspects, and the ways of reasoning about them reveal the development of the PTs' professional vision.

Keywords: Dialogic Interactions. Communication in the Exploratory Mathematics Teaching. Video in Preservice Teacher Education. Preservice Mathematics Teachers' Professional Vision.

1 Introdução

Algumas pesquisas reconhecem que os elementos centrais para a constituição e efetivação da formação de futuros docentes devem partir da prática do professor (GROSSMAN; HAMMERMESCH; McDONALD, 2009; GROSSMAN et al., 2009). Nesse sentido, o vídeo tem sido apontado como meio promissor de trazer ao contexto da formação inicial questões ligadas à prática do campo profissional do futuro professor de Matemática (VAN ES; SHERIN, 2002; SANTAGATA; ZANNONI; STIGLER, 2007; SEIDEL; STÜRMER, 2014). No entanto, no Brasil, a utilização de vídeos voltada à reflexão sobre aspectos da prática docente raramente constitui foco das investigações a respeito da formação de professores que ensinam Matemática (RODRIGUES et al., 2014).

Em decorrência dessa característica, o Grupo de Estudos e Pesquisa sobre a Formação de Professores que Ensinam Matemática – Gepefopem desenvolveu um recurso multimídia¹ com uma plataforma *online* que contém casos multimídia² compostos por vídeos de aulas, tarefas matemáticas, resoluções dos alunos, planejamentos e áudios das entrevistas sobre as intenções dos professores antes da aula e sobre suas reflexões após a aula.

Em cada um dos casos³ multimídia, o Ensino Exploratório é assumido como perspectiva de ensino na aula de Matemática. A navegação pelos casos destaca uma das

¹ Vinculado ao Projeto “Rede de cooperação UEL/UL na elaboração e utilização de recursos multimídias na formação de professores de Matemática”, apoiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq e Fundação Araucária. Disponível em <http://rmfp.uel.br>. Os casos só podem ser acessados mediante *login* e senha com finalidades de formação ou de pesquisa.

² A denominação caso multimídia deve-se às características particulares dos componentes que o integram e ao modo como estão organizados com a intencionalidade formativa de oferecer uma perspectiva global e articulada da atividade profissional dos professores no contexto do Ensino Exploratório.

³ O recurso apresenta quatro casos multimídia em diferentes domínios da Matemática e etapas de escolaridade, nos Anos Iniciais, no 6º e no 9º ano do Ensino Fundamental – Anos Finais, bem como no 1º ano do Ensino Médio.

características específicas dessa abordagem – o modo de dinamizar a aula a partir de uma sequência articulada de quatro fases.

Com base em Oliveira, Menezes e Canavarro (2013), essas fases foram adequadas e designadas da seguinte forma: *Proposição e apresentação da tarefa* – utilização de recursos para promover o engajamento dos alunos à tarefa e à aula; *Desenvolvimento da tarefa* – resolução da tarefa em pequenos grupos com desenvolvimento de estratégias próprias dos alunos; *Discussão coletiva da tarefa* – compartilhamento e discussão de diferentes representações ou ideias matemáticas dos alunos; e *Sistematização* – (re)apresentação articulada dos principais conceitos, ideias ou procedimentos matemáticos, em direção à consolidação dos objetivos da aula.

O Ensino Exploratório tem como base as principais ideias das abordagens de ensino referidas por pesquisadores internacionais como *Inquiry Teaching* ou *Inquiry-based Education* (CHAPMAN; HEATER, 2010; ARTIGUE; BLOMHØJ, 2013). Elementos como a colaboração, a comunicação, o *inquiry*⁴, o engajamento e a reflexão têm sido identificados como aspectos-chave interligados que fundamentam as abordagens de ensino ancoradas no *Inquiry Teaching* (HIEBERT, 2003; WELLS, 2004; CHAPMAN; HEATER, 2010; ARTIGUE; BLOMHØJ, 2013), tal como é o caso do Ensino Exploratório (OLIVEIRA; MENEZES; CANAVARRO, 2013; CYRINO; OLIVEIRA, 2016).

Em especial, a comunicação tem função de destaque na constituição dos demais elementos fundamentais à aula de Matemática na perspectiva do Ensino Exploratório. No entanto, aspectos comunicativos específicos ou características linguísticas da conversação em sala de aula têm sido pouco explicitados na formação inicial de professores de Matemática ou, até mesmo, “negligenciados” (GELLERT et al., 2009).

Neste artigo objetivamos compreender a visão profissional de 15 futuros professores (FP) de Matemática, na exploração do caso multimídia intitulado “Os colares”, em particular na fase *Desenvolvimento da tarefa*. Para tanto, procuramos responder as questões: Que aspectos da comunicação no Ensino Exploratório chamam a atenção dos FP? Qual a natureza dos seus raciocínios sobre esses aspectos? O que os aspectos destacados e a natureza dos raciocínios dos FP, a partir do conhecimento que manifestam sobre esses aspectos, podem indicar quanto ao desenvolvimento da sua visão profissional?

Nas próximas seções, apresentamos um quadro teórico que, por um lado, discute as

⁴ Na literatura não é consensual a tradução de *inquiry*, surgindo os termos inquirição ou investigação. Ao longo do texto preferimos manter o termo *inquiry* no original, uma vez que consideramos que seu significado pode não corresponder às variações de significados atribuídos aos termos inquirição ou investigação no Brasil.

interações dialógicas, como elemento fundamental à comunicação no Ensino Exploratório e, por outro, assenta-se nos componentes da visão profissional do professor a partir da análise de situações observadas em vídeos. Em seguida, apresentamos o contexto da pesquisa, seus resultados e conclusões.

2 As interações dialógicas e a comunicação no Ensino Exploratório

Há mais de quatro décadas, as pesquisas começaram a indicar que determinadas constituições de comunicação em sala de aula podem limitar as interações dos alunos somente à respostas curtas, geralmente voltadas à avaliação do professor (MERCER; DAWES, 2014). Recentemente, um estudo sugere que a estrutura da conversação em sala de aula de 18 professores analisados, caracterizou-se, predominantemente, por orientação monológica ou transmissiva (TEO, 2016). Esses modos de interação “tendem a reproduzir uma pedagogia baseada na transmissão de um conjunto prévio de conhecimento” (RASKU-PUTTONEN et al., 2012, p. 140) que não leva em consideração as experiências de aprendizagem dos alunos, a disposição deles para questionar, discutir e refletir sobre diferentes ideias em sala de aula e que, portanto, não confluem com a perspectiva do Ensino Exploratório.

Já no ensino baseado no *dialogic inquiry* (WELLS, 2004; ALEXANDER, 2010; WEGERIF, 2010) se considera que as aprendizagens não são desenvolvidas isoladamente ou apenas na relação entre agente, objeto e ação, mas também estão situadas nas relações interpessoais entre os participantes na atividade e discurso que produzem juntos (WELLS, 2004). Na vertente do ensino dialógico, o diálogo “é *inquiry* compartilhado em que respostas dão origem a mais perguntas que formam uma cadeia contínua de perguntas e respostas” (WEGERIF, 2010, p. 25). Dentre outros elementos, Alexander (2010, p. 3, grifos do autor) descreve que o “diálogo suportado” (*scaffolded dialogue*) engloba:

interações que encorajam as crianças a pensar, e pensar de diferentes maneiras; **questões** que requerem muito mais do que simples recordar; **respostas** que são expandidas (*follow-up*) e sobre as quais se constrói em vez de serem simplesmente recebidas; **feedback** que informa e (re)orienta o pensamento, assim como encoraja; **contribuições** que são alargadas, em vez de fragmentadas [...].

As questões que o professor propõe aos alunos, chamadas de “abertas”, são comumente evidenciadas pelas pesquisas como características da perspectiva de *Inquiry* (ENGELN; EULER; MAASS, 2013). Para Mercer e Littleton (2007⁵ apud MERCER;

⁵ MERCER, N.; LITTLETON, K. *Dialogue and the development of children's thinking*. London: Routledge,

DAWES, 2014), perguntas, especialmente que contenham “por que” ou “como”, podem provocar a explicitação de pensamentos e motivações pelos alunos, favorecendo “contribuições mais longas em que eles expressam seu estado atual de compreensão, articulam ideias e revelam problemas com que se deparam” (MERCER; LITTLETON, 2007 apud MERCER; DAWES, 2014, p. 436).

Wolfe e Alexander (2008) salientam que o importante é que as perguntas do professor façam sentido aos alunos, desafiando-os a participarem da construção do discurso, mobilizando suas capacidades de raciocínio.

Essa perspectiva tem influenciado a natureza da conversação no Ensino Exploratório, caracterizando-se como uma de suas marcas distintivas (CYRINO; OLIVEIRA, 2016). Assim, especialmente no *Desenvolvimento da tarefa*, fase da aula em que os alunos estão organizados em pequenos grupos, as questões do professor não têm como finalidade primária avaliá-los ou corrigi-los (OLIVEIRA; MENEZES; CANAVARRO, 2013), antes intencionam principalmente que os alunos aprendam a se expressar com respostas fundamentadas, comprehensíveis e abertas à discussão no interior de seu grupo e, posteriormente, com toda a turma. Na mesma direção, a conversação que se espera dos alunos em interações dialógicas não corresponde à respostas breves e factuais, mas à explicações, formulações ou dúvidas, configurando-se em pontos de partida para a exploração do que os alunos sabem fazer autonomamente e do que ainda requer o apoio do professor (WELLS, 2004; ALEXANDER, 2010; WEREGIF, 2010). Em seus trabalhos, Wells (2004) defende que destacar significados das respostas dos alunos, promovendo sua análise, expansão ou modificação, ou ainda, articulação com suas experiências anteriores podem ser funções importantes do *feedback* do professor.

Para Walshaw e Anthony (2008) o *feedback* funciona como *scaffolding* que parte da escuta e percepção (*noticing*) das explicações dos alunos, manifestando-se em posicionamentos responsivos como no redizer (*revoicing*) ou no questionar do professor ou dos próprios alunos. Envolve, portanto, o preestabelecimento de critérios como a consideração de que “sem apoio pedagógico responsável, o resultado desejado do avanço das ideias matemáticas dos alunos torna-se evasivo. O corolário também é verdadeiro. O apoio excessivo é contraproducente à aprendizagem” (WALSHAW; ANTHONY, 2008, p. 531).

Segundo Lerman (2001, p. 104), “as práticas de sala de aula de Matemática produzem posições” em que, dependendo de como a atividade discursiva é dinamizada, “reflete-se em

quem é capaz e quem é impotente na forma de suas interações durante a sua atividade matemática conjunta” (LERMAN, 2001, p. 104). Por conseguinte, um ambiente de ensino favorável ao diálogo requer estratégias de equilíbrio entre professor, o que é ensinado e a visão de construção de conhecimento dentro da ordem social da cultura de sala de aula (ALEXANDER, 2010).

Essas são condições necessárias, porém difíceis de alcançar, que precisam considerar aspectos referentes à orientação tanto do conteúdo, quanto da dinâmica das interações em sala de aula, situando a noção de *scaffolding* em várias dimensões da atividade educacional (WOLFE; ALEXANDER, 2008). Uma das dimensões de *scaffolding* aparece mais ligada ao processo de aprendizagem do aluno, como um conjunto de “ferramentas linguísticas e/ou conceituais apropriadas para construir a ponte entre a compreensão presente e a intencionada” (ALEXANDER, 2010, p. 3). Em outra, esse termo *scaffolding* associa-se aos incentivos e condições sociais oferecidas para os alunos apresentarem e discutirem suas diferentes ideias sem medo de sofrer constrangimentos em sala de aula (WOLFE; ALEXANDER, 2008).

No Ensino Exploratório, as ações e intenções do professor condizem com os objetivos inter-relacionados da gestão das interações e promoção das aprendizagens dos alunos em cada fase da aula (OLIVEIRA; MENEZES; CANAVARRO, 2013). Portanto, com base em Mestre e Oliveira (2012), entendemos que essas ações intencionam a articulação das funções e formas de fornecer *scaffolding* na dinâmica da aula na perspectiva do Ensino Exploratório.

Como elemento distintivo do Ensino Exploratório, a participação discursiva dos alunos, ao mesmo tempo, exige do professor maior atenção às múltiplas perspectivas explicitadas, uma vez que “cada enunciado deve ser considerado primariamente como uma resposta a enunciados anteriores” (BAKHTIN, 1986⁶ apud WELLS, 2004, p. 104-105). Discorrendo sobre essa afirmação, Wells (2004, p. 108) conclui que “[...] na enunciação, um esforço é direcionado para o dizer – produzindo sentido para os outros”. Igualmente, “[...] ao contribuir para o significado conjunto, com e para os outros, também faz sentido para si e, nesse processo, se estende a própria compreensão” (WELLS, 2004, p. 108).

A comunicação como processo dialógico somente pode ser compreendida na situação em que ela ocorre (WELLS, 2004), dado que as interações entre os sujeitos são transitórias, diversificadas e ligadas a um contexto social situado. Portanto, a sua análise requer recursos

⁶ BAKHTIN, M. M. *Speech genres and other late essays*. (Y. McGee, Trans.). Austin: University of Texas Press, 1986.

que facilitem o acesso aos discursos produzidos, tais como suas transcrições e/ou imagens de vídeo (WOLFE; ALEXANDER, 2008).

3 A exploração de vídeos e a visão profissional de futuros professores

Para superar a falta de conexão entre a prática de sua futura profissão e a abordagem estritamente teórica do conhecimento do professor na sua formação inicial, as gravações em vídeo podem funcionar como suporte na/para a abordagem situacional da complexidade das interações de sala de aula, contribuindo assim para o processo de aprendizagem profissional (PUTNAM; BORKO, 2000; VAN ES; SHERIN, 2002; SANTAGATA; ZANNONI; STIGLER, 2007). As possibilidades digitais do uso do vídeo de (re)ver pausadamente vários segmentos da aula, com diferentes perspectivas em cada vez, têm apoiado análises mais aprofundadas, promovendo o desenvolvimento de capacidades de perceber (*noticing*), raciocinar e refletir sobre aspectos importantes do ensino e da aprendizagem dos alunos (VAN ES; SHERIN, 2002; SHERIN, 2007; SHERIN; VAN ES, 2009).

Em algumas pesquisas (SHERIN, 2007; GROSSMAN et al., 2009; SHERIN; VAN ES, 2009; SEIDEL; STÜRMER, 2014) a aprendizagem profissional de (futuros) professores tem sido relacionada a tais capacidades e ao conceito de visão profissional. Sherin (2007, p. 383) define que “para professores, a visão profissional envolve a capacidade de produzir sentido para o que está acontecendo na sua sala de aula”, a partir da interação complexa entre dois distintos subprocessos: *i)* atenção seletiva e; *ii)* raciocínio baseado no conhecimento. *Atenção seletiva* é descrita como o processo pelo qual o professor, a partir de expectativas ou intenções, decide em que focar sua atenção; e o *raciocínio baseado no conhecimento* envolve a mobilização do que se sabe da situação ou de princípios mais amplos para produzir sentido aos aspectos destacados (SHERIN, 2007).

Entretanto, não é fácil saber o que procurar, ou como interpretar o que é focalizado (DEWEY, 1965⁷; FEIMAN-NEMSER; BUCHMANN, 1985⁸ apud GROSSMAN et al., 2009). Tais dificuldades têm emergido de modo mais recorrente nas pesquisas com futuros professores (GROSSMAN et al., 2009).

No que se refere às pesquisas no campo da formação inicial de professores, a atenção

⁷ DEWEY, J. The relation of theory to practice in education. In: BORROWMAN, M. (Ed.). *Teacher education in America: A documentary history*. New York: Teachers College Press, 1965, p. 140-171. (Original work published 1904).

⁸ FEIMAN-NEMSER, S.; BUCHMANN, M. Pitfalls of experience in teacher preparation. *Teachers College Record*, 87, p. 53-65, 1985.

seletiva dos FP pode apontar evidências quanto aos eventos por eles considerados significativos ao ensino e à aprendizagem em sala de aula (VAN ES; SHERIN, 2002; SHERIN; VAN ES, 2009; SEIDEL; STÜRMER, 2014). A partir disso, para que tais eventos façam sentido aos FP, é preciso que se desencadeie um processo de mobilização de conhecimentos docentes tanto sobre princípios gerais quanto do domínio específico de sua área de atuação (SEIDEL; STÜRMER, 2014; SCHÄFER; SEIDEL, 2015). Por exemplo, para compreender uma situação, “um professor pode raciocinar sobre um evento particular com base em seu conhecimento do assunto, do currículo, ou dos comentários anteriores dos alunos” (SHERIN; VAN ES, 2009, p. 22). Portanto, os componentes (atenção seletiva e raciocínio) da visão profissional do professor são formas pelas quais os seus conhecimentos podem ser evidenciados (SHERIN, 2007; SEIDEL; STÜRMER, 2014).

A partir de investigações empíricas realizadas com FP e concernentes a essa temática, Seidel e Stürmer (2014) destacam a *descrição*, a *explicação* e a *previsão* como três aspectos inter-relacionados (SCHÄFER; SEIDEL, 2015), mas conceituados como distintas formas de raciocínio.

A *descrição* refere-se à capacidade de diferenciar claramente aspectos significativos de ensino e de aprendizagem que salientaram a atenção, aspecto que é fundamental antes de explicar as situações ou prever consequências; a *explicação* diz respeito à capacidade de mobilizar o que se sabe para apontar razões que esclareçam o desenvolvimento de uma situação, processo que exige a ligação entre os elementos contextuais e o conhecimento ou a compreensão sobre eles; a *previsão* refere-se à capacidade de fazer inferências sobre a aprendizagem dos alunos, prevendo possíveis consequências de determinados acontecimentos, processo que demanda o vínculo do evento percebido a conceitos mais amplos sobre o ensino e a aprendizagem (SEIDEL; STÜRMER, 2014; SCHÄFER; SEIDEL, 2015). A investigação aponta que os FP desenvolvem descrições sobre os aspectos do ensino, todavia, comparativamente aos professores mais experientes, apresentam dificuldades para explicar e prever as consequências desses eventos em termos das aprendizagens dos alunos (SEIDEL; STÜRMER, 2014).

Neste artigo, esses subprocessos da visão profissional do professor são utilizados como lentes para identificar os aspectos da comunicação destacados pelos FP na análise de episódios de vídeo considerados representativos de interações dialógicas no Ensino Exploratório, inerentes a um caso multimídia, bem como para compreender a natureza de seus raciocínios com base no conhecimento que manifestam sobre esses aspectos.

4 Contexto e procedimentos metodológicos da pesquisa

Esta pesquisa qualitativa decorreu em uma disciplina de prática como componente curricular, oferecida no 4º semestre de um curso de licenciatura em Matemática, de uma universidade pública do Estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. Os 15 FP que tiveram frequência regular foram selecionados como sujeitos da pesquisa⁹. A exploração do caso “Os colares” constituiu o primeiro contato desses FP com vídeos provenientes de uma aula de Matemática e desenvolveu-se em 11 encontros, duas vezes por semana, com duração de 3h e 20 min semanais, sendo a primeira autora deste artigo docente responsável pela disciplina. O caso foi construído a partir da aula de uma professora experiente com Ensino Exploratório, realizada em uma escola pública, em torno da tarefa “Os colares”¹⁰ (Quadro 1), conforme as orientações curriculares para o desenvolvimento do pensamento algébrico dos alunos de um 6º ano do Ensino Fundamental¹¹.

Neste trabalho, os dados analisados pertencem a duas fontes distintas: as respostas escritas dos FP em pequenos grupos e as transcrições das gravações de áudio das falas emergentes de uma discussão conjunta, entre eles e a formadora, sobre os aspectos destacados nas mídias exploradas. A produção escrita dos FP consiste nas respostas às questões constantes do caso referentes a três episódios previamente selecionados (segmentos curtos de vídeo – Quadro 1), da fase intitulada *Desenvolvimento da tarefa*, que retratam diferentes grupos de alunos do 6º ano resolvendo a tarefa com o apoio da professora.

Tarefa “Os colares”	 Fig. 1 Fig. 2 Fig. 3  Número de contas do colar	<p>Inês fez três colares, com contas pretas e brancas, conforme as figuras 1, 2 e 3.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Indique acima o número total de contas de cada figura. 2. Continuando esta sequência de colares, quantas contas teria, no total, o colar correspondente à figura seguinte? 3. E quantas contas teria o colar correspondente a figura 8? 4. Descubra quantas contas teria, no total, o colar correspondente à figura 19, sem desenhar. 5. Existe algum colar na sequência que tenha 55 contas? Explique, detalhadamente, o seu raciocínio. 6. Descreva uma regra que lhe permita determinar o número total de contas de qualquer figura da sequência.
----------------------------	---	---

⁹ Esses participantes são referidos por nomes fictícios: João, Túlio, Isac, Fred, Alex, Lara, Toni, Ari, Davi, Joel, Nina, Caio, Diana, Tainá, Íris.

¹⁰ Adaptado de: PEDRO, I. J. C. R. Das sequências à proporcionalidade direta: uma experiência de ensino no 6º ano de escolaridade. 2013. 104 f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Instituto de Educação, Universidade de Lisboa, Lisboa.

¹¹ A aula “Os colares” teve como objetivos relativos à aprendizagem dos alunos: i) reconhecer a regularidade na sequência; ii) determinar vários termos da sequência; iii) identificar as variáveis: número do colar e número total de contas; iv) identificar a relação entre as variáveis: o número de contas é o dobro da posição da figura mais um; e v) expressar em linguagem natural e/ou em linguagem simbólica a generalização das relações encontradas.

Episódios analisados	Episódio 3 (5min34s)	Episódio 5 (5min42s)	Episódio 6 (7min23s)
Descrição geral	<p>O grupo está resolvendo a questão 3 partindo do que percebem da relação entre os valores numéricos (número da figura e de contas do colar) obtidos nas figuras anteriores. Então a professora faz intervenções para apoiá-los no desenvolvimento das estratégias de cálculo propostas pelos alunos</p>	<p>O grupo evidencia estar sempre adicionando dois ao número de contas do colar de uma figura para obter o número de contas da próxima figura. Então a professora faz intervenções para que se questionem sobre a viabilidade dessa estratégia na resolução das questões 5 e 6</p>	<p>O grupo está resolvendo a questão 6, já construiu uma tabela e propõe como regra multiplicar o número da figura por dois. Então a professora faz intervenções para questionar a adequação da regra.</p>
Questões problematizadoras	<p>a) Identifique as ações da professora nessa fase da aula. b) Que estratégia(s) é(são) utilizada(s) pelos alunos? c) Que questionamentos desenvolve a professora para auxiliar o trabalho dos alunos? Comente. d) Identifique quais interações ocorrem nesse episódio e qual sua importância em uma aula de ensino exploratório.</p>	<p>a) Identifique as ações da professora nessa fase da aula. b) Que estratégia(s) é(são) utilizada(s) pelos alunos? c) Que dificuldades as alunas manifestam nesse episódio? Como a professora auxilia as alunas?</p>	<p>a) Que estratégia(s) é(são) utilizada(s) pelos alunos? b) Que questionamentos a professora desenvolve para auxiliar os alunos? Qual sua importância?</p>

Quadro 1 – Componentes do caso multimídia “Os colares” explorados com os FP

Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

A partir de uma análise interpretativa (ERICKSON, 1986), o processo analítico foi desenvolvido em cinco etapas. Recorrendo a técnicas de codificação (CHARMAZ, 2009), procuramos identificar padrões sobre os aspectos da comunicação nos dados, inicialmente por meio da análise das respostas escritas dos FP. Começamos com um exame detalhado de todas as respostas “grupo a grupo”, identificando características específicas relativas aos aspectos da comunicação no Ensino Exploratório.

Posteriormente, fizemos a análise das respostas dos grupos, relativas a cada episódio, em três quadros discriminados, concentrando-nos em verificar a frequência com que as características identificadas surgiram em episódios diferentes. Na terceira etapa, realizamos comparações, concentrando-nos em identificar características comuns ou distintas de modo a agrupá-las em tópicos mais abrangentes que caracterizam aspectos da comunicação. Orientados por esses indicadores iniciais, a quarta etapa da análise consistiu na identificação focalizada e no agrupamento dos aspectos da comunicação enfatizados pelos FP na discussão conjunta. Tais processos resultaram na seleção de dois conjuntos de dados de diferentes fontes: trechos das respostas escritas e excertos da discussão, ambos em torno dos aspectos da comunicação, suas características e respectivas evidências expressas pelos FP.

Esses resultados parciais trouxeram-nos a evidência de dois principais aspectos da

comunicação para os quais os FP orientaram sua atenção. Em decorrência, nomeamos de acordo com suas especificações como segue: *i)* a promoção de interações dialógicas pela professora para o e no desenvolvimento da tarefa; e *ii)* o *feedback* da professora com base nas respostas dos alunos para o desenvolvimento da atividade matemática.

Com base na literatura (SEIDEL; STÜRMER, 2014; SCHÄFER; SEIDEL, 2015), a fase final da análise dos dados consistiu na análise dimensional da natureza do raciocínio dos FP, identificando as descrições, explicações e previsões manifestadas, por escrito ou oralmente, ao raciocinarem sobre as características dos aspectos da comunicação focalizados a partir do caso. Além disso, analisamos as relações entre esses resultados e os elementos do contexto associados a eles.

5 Resultados e Discussão

Nesta seção, a partir das respostas escritas dos FP, inicialmente os resultados são apresentados por meio de quadros elaborados pelas autoras, de modo a ressaltar as principais características de cada um dos aspectos da comunicação destacados pelos FP, junto aos dados que as evidenciam e relacionando-as à natureza do raciocínio dos FP sobre elas. Nesses quadros, ao apresentar as evidências, indicamos a autoria, data de realização do encontro, fonte de informações (Ep.3 – Episódio 3, por exemplo) e questão geradora da exploração (Qa – Questão a, por exemplo), os dois últimos descritos no Quadro 1. Em seguida, os resultados são apresentados por meio dos excertos A e B extraídos das discussões conjuntas da formação.

Os aspectos da comunicação identificados e discutidos a seguir possuem ligações-chave, portanto, podem ser encontradas algumas sobreposições entre eles.

5.1 Promoção de interações dialógicas pela professora para o e no desenvolvimento da tarefa

Ao analisarem os vídeos, os FP atentaram-se para a forte ocorrência da ação discursiva da professora de questionar os alunos (Quadros 2 e 3), interpretando, também, as intencionalidades docentes das diversas questões em cada evento. Tais características percebidas pelos FP, apresentadas no Quadro 2, revelam que todos os grupos reconhecem que, para promover interação com e entre os alunos, a professora frequentemente questionava os alunos, tornando explícitos os seus raciocínios no processo de resolução da tarefa.

Características percebidas	Evidências	Grupos de FP e NR ¹²
A professora faz questões com uso dos termos “por que” ou “como” para que se tornem explícitos os raciocínios dos alunos no processo de resolução da tarefa	<p><i>“A professora faz com que os alunos mostrem como chegaram naquela conclusão”</i> (Tainá e Íris, 06/10/14 – D, Ep.3 – Qa).</p> <p><i>“A professora sempre questionava as respostas dos alunos, sempre com ‘porquês’ e com ‘como’, para que eles pudessem expressar a forma que estavam construindo seus raciocínios [...]”</i> (Davi e Joel, 06/10/14 – E, Ep.3 – Qa).</p> <p><i>“[A professora] faz perguntas para saber como os alunos estão resolvendo a tarefa e a partir disso chama a atenção dos alunos para aspectos que eles ainda não perceberam [...]”</i> (Isac e Fred, 08/10/14 – E, Ep.5 – Qa).</p>	João e Túlio (E - Ep. 3, D - Ep. 5, E - Ep. 6); Isac e Fred (E - Ep. 3, E - Ep. 5); Alex e Lara (E - Ep. 3); Toni e Ari (E - Ep. 3; D - Ep. 5, Ep. 6); Davi e Joel (E, Ep. 3); Nina, Caio e Diana (D, Ep. 5); Tainá e Íris (D, Ep. 3) (7 grupos)

Quadro 2 – Características da promoção de interações dialógicas com os alunos pela professora para o desenvolvimento da tarefa

Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

Cada grupo de FP, a partir de sua perspectiva, *raciocina* sobre as questões da professora *descrevendo* ou elaborando *explicações* quanto à natureza ou à intencionalidade delas nos diálogos com os alunos para mobilizar o desenvolvimento da tarefa (Quadro 2).

No quadro 3, as respostas dos FP ilustram o reconhecimento de aspectos importantes das interações dialógicas entre os alunos. Esse quadro denota a compreensão dos FP de que tais interações foram promovidas pela professora e apoiaram a aprendizagem dos alunos.

Características percebidas	Evidências	Grupos de FP e NR
A professora convida, incentiva ou questiona os alunos para: - promover discussões entre os alunos no interior dos grupos; - os alunos se engajarem, questionarem ou concordarem com as ideias uns dos outros; - os alunos expressarem seus diferentes pontos de vista, independentemente de sua precisão matemática; - promover análise crítica conjunta, que favorece a visualização e percepção de erros, a criação de novas estratégias, a busca de um consenso e a ampliação da visão (matemática) da tarefa, a partir de suas diversas estratégias.	<p><i>[...] Há a interação entre os próprios alunos discutindo o que está acontecendo naquelas figuras. Após essa interação a professora pede para que o S* explique seu pensamento para B*, para que o S* convença B* de seu raciocínio. [Essa interação] É de essencial importância para que haja ali uma troca de ideias, uma discussão acerca da resposta correta. Para que eles próprios se corrijam</i> (Nina, Caio e Diana 06/10/14 – P, Ep.3 – Qd).</p> <p><i>Essas interações são fundamentais no ensino exploratório, pois são elas que levam os alunos a um consenso da resposta. Vindas da professora essas interações vão dar direção aos alunos, e entre eles, as interações vão tornar os erros mais perceptíveis, vão apresentar novas soluções e uma visão mais ampla da tarefa. No nosso caso, quando trabalhamos a tarefa em sala, cada grupo teve uma visão diferente, quase sendo todas distintas, mostrando que era possível apresentar diversas soluções à tarefa</i> (Davi e Joel, 06/10/14 – P, Ep.3 – Qd).</p>	João e Túlio (P, Ep. 3); Isac e Fred (E, Ep. 3), Alex e Lara (P, Ep. 3); Toni e Ari (E, Ep. 3); Davi e Joel (P, Ep. 3); Nina, Caio e Diana (P, Ep. 3); Tainá e Íris (E, Ep. 3) (7 grupos)

Quadro 3 – Características da promoção de interações dialógicas entre os alunos pela professora no desenvolvimento da tarefa

Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

¹² A **Natureza dos Raciocínios (NR)** é abreviada por suas letras iniciais, assim como as três formas utilizadas nesse estudo para caracterizá-la também estão abreviadas como segue: **D** para **descrição**, **E** para **explicação**, e **P** para indicar **previsão**.

Tais resultados evidenciam que os modos de raciocinar dos FP caracterizam-se predominantemente como *explicações* e *previsões*, principalmente embasadas no conteúdo presente nos vídeos e ao seu papel significativo na representação do modo de comunicação dialógica entre os alunos, promovido pela professora para o desenvolvimento da tarefa.

Assim sendo, os FP compreendem a interposição de questões como um modo da professora provocar e oferecer sustentação às dinâmicas dialógicas, mobilizando o avanço nas estratégias matemáticas, sem interferir no papel dos alunos como seus autores. Além das questões, os FP reconhecem os convites e incentivos que a professora faz para a exposição de ideias pelos alunos e entre os alunos, independentemente de sua precisão matemática, uma vez que o foco é o seu aperfeiçoamento pelos próprios alunos por meio da análise e discussão e não a correção imediata pelo professor.

No trecho a seguir (EXCERTO A), proveniente da discussão conjunta, a formadora chama a atenção para um recorte da transcrição do Episódio 3. A seleção desse trecho pautou-se na ênfase dos FP nas suas respostas escritas a esse evento e no seu significado à compreensão das interações dialógicas no Ensino Exploratório.

A1 Formadora: Quando ela [a professora] fala “você concorda com o que ele [o aluno] falou?”, qual a intenção dela?

A2 Davi: Fazê-los [os alunos] chegar a um acordo, que todos entendam?

A3 Todos: [Silêncio].

A4 Formadora: O que você acha, Ari?

A5 Ari: [Silêncio].

A6 Formadora: Lá na parte anterior, a gente percebe que ela [a professora] cumpre o objetivo dela em termos do que ela queria com suas perguntas, não é? Então porque ela não foi embora do grupo?

A7 Túlio: Porque ela percebeu que só um deles tinha conseguido “enxergar” a resposta, o outro ainda não tinha “enxergado”, então ela pediu para o outro explicar.

A8 Formadora: E quantos alunos tinham nesse grupo?

A9 Túlio: Três.

A10 Davi: Os que estavam discutindo eram dois na verdade, um estava mais quietinho.

A11 Formadora: Quem estava quietinho?

A12 Túlio: O B* acho, o S* e o F* estavam interagindo mais.

A13 Formadora: E olha só o que acontece, a professora pede a atenção do B* para explicação do S*... Aí, o que S* fala é importante para quem?

A14 João: Eu acho que é importante para os dois, para o que está explicando e para o aluno B*, porque ele [S*] está melhorando a explicação dele, porque num primeiro momento ele não fala na totalidade, aí na segunda explicação ele já melhora a explicação. E o B* num primeiro momento também não entendeu direito, aí com a explicação dele [S*] de novo, ele [B*] conseguiu entender, porque ele [S*] mudou um pouco o jeito, aí ele [B*] conseguiu “pegar”.

A15 Formadora: Então podemos dizer que o que é falado é importante para aprendizagem dos dois?

A16 Nina: Dele mesmo também, porque ele, explicando o que fez, vai entender melhor o que fez.

(EXCERTO A da discussão conjunta com a formadora, 2014).

Notamos que os FP se colocam no lugar da professora e buscam entender os motivos pelos quais ela continua a provocar interações entre os alunos, mesmo após eles já terem construído a regra. Túlio explica que há uma preocupação da professora de que todos os alunos do grupo alcancem seus objetivos quanto à compreensão matemática (A7), mas que, segundo sua visão, apenas um deles conseguiu atingi-los. Nessa perspectiva, Túlio aparentemente interpreta que, na promoção de interações dialógicas, é importante que o professor considere a capacidade de aprendizagem de todos os alunos.

Depois dos FP relembrarem aspectos significativos da participação de cada aluno (A8-A12), João (A14) considera que explicar uma ideia para o outro colabora para a compreensão tanto do falante (que enuncia), quanto do ouvinte, visto que a primeira explicação (mais fragmentada) não fica clara para o aluno (ouvinte). Assim, o aluno (falante) expande e aprimora sua explicação e, nesse processo, o discurso matemático pode produzir mais sentido para o outro e, ao mesmo tempo, para o autor da explicação, estendendo a sua própria compreensão (WELLS, 2004). Nessa direção, Nina (A16) compartilhou da ideia de João e argumentou sobre a importância da fala (discurso) para tornar os alunos mais conscientes de suas ações (matemáticas).

Nesse excerto da discussão conjunta, é de se notar que os FP *descrevem* e constroem *explicações* fundamentadas em ideias coerentes e aprofundadas do Ensino Exploratório na perspectiva dialógica, permitindo a elaboração de *previsões* mais abrangentes quanto à importância da conversação promovida pela professora com todos os participantes dos pequenos grupos, considerando suas diferentes capacidades de aprendizagem.

5.2 Feedback da professora com base nas respostas dos alunos para o desenvolvimento da atividade matemática

O *feedback* da professora aos alunos, em meio ao desenvolvimento da tarefa, ressalta-se como um aspecto da comunicação percebido pelos FP, cujas consequências para a aprendizagem estão associadas ao fato do mesmo basear-se nas respostas dos próprios alunos, captadas no fluxo do diálogo ou nos seus registros da resolução da tarefa. No Quadro 4, as principais características do *feedback* da professora à atividade matemática dos alunos estão apresentadas de modo mais detalhado.

Inicialmente, os FP parecem ter se concentrado nas questões que a professora formulou e colocou com base nos pontos críticos (erros ou equívocos) ou potenciais do pensamento matemático do aluno (ideias chave na construção de estratégias). Essa percepção

dos FP sugere o (re)conhecimento do *feedback* da professora a partir de sua função como suporte e orientação à compreensão matemática dos alunos.

Depois, além da ação discursiva de questionar, os vários episódios explorados pelos FP expandem a sua visão para o (re)conhecimento de outras formas de *feedback* realizado pela professora, tais como: (re)orientar a atenção dos alunos para aspectos matemáticos importantes de suas ações, falas ou enunciado da tarefa; provocar lembranças das experiências de aprendizagem para o aluno fazer conexões entre elas e a Matemática utilizada; redizer (*revoicing*) a fala do aluno, incentivando a exploração de seus significados; estimular a escrita do que é falado, auxiliando o aluno na representação da regra por meio de sua linguagem natural; e sugerir testes para verificação de propostas matemáticas de resolução da tarefa (Quadro 4).

Características percebidas	Evidências	Grupos de FP e NR
<p>Elabora questões específicas para as necessidades dos alunos, possibilitando-lhes auto avaliação e expansão ou reformulação de suas estratégias, conforme o propósito matemático da tarefa</p>	<p><i>A importância das perguntas bem formuladas e específicas da professora é fazer com que as meninas percebam os erros que estão tendo ao desenvolver a regra e, assim, ao perceber o que falta e realmente entender o que estão fazendo, para, por fim, conseguirem ‘chegar’ ao objetivo da questão 6 da tarefa</i> (Nina, Caio e Diana – P, 08/10/14, Ep.6 – Qb).</p>	<p>João e Túlio (P, Ep. 6); Nina, Caio e Diana (P, Ep. 6); Tainá e Íris (D, Ep. 6) (3 grupos)</p>
	<p><i>[a professora faz] vários questionamentos para ajudar as alunas a organizar seus pensamentos, isto é, elas estavam indecisas quanto à regra [...] A professora fazia perguntas bem direcionadas, “aqui é trinta e oito e lá é trinta e nove”, “aqui é quarenta e lá é quarenta e um”, por quê?” [...] (João e Túlio – P, 08/10/14, Ep.6 – Qb).</i></p>	
<p>Provoca lembranças sobre resoluções realizadas em tarefas anteriores (experiências de aprendizagem), de modo que os alunos articulem-nas aos aspectos atuais da tarefa em questão</p>	<p><i>[...] elas (as alunas) também têm a dificuldade em registrar o que fazem e acabam se perdendo e, com isso, a professora as auxilia questionando e fazendo com que elas relembrarem aulas passadas, o que já foi trabalhado, para assim elas compreenderem o que deve ser feito, assimilando as tarefas já feitas</i> (Tainá e Iris – E, 08/10/14, Ep.5 – Qc).</p>	<p>Tainá e Íris (E, Ep. 5); João e Túlio (D, Ep. 5); Isac e Fred (E, Ep. 5); Alex e Lara (D, Ep. 5) (4 grupos)</p>
	<p><i>[...] (A professora) relembra a tarefa do dia anterior que (a regra) era multiplicação e pediu para elas anotarem para não se perderem</i> (João e Túlio – D, 08/10/14, Ep.5 – Qc).</p>	
<p>Utiliza ferramentas linguísticas como sugerir o registro ou redizer (<i>revoicing</i>) as relações expressas verbalmente pelos alunos, a fim de chamar a atenção para aspectos importantes, tornar perceptíveis seus significados, incentivando a</p>	<p><i>[...] a professora auxilia-as (as alunas) a escreverem o que acabaram de dizer: “duas vezes o número da figura, mais um”, assim como ela (a professora) tinha previsto, que seria utilizada uma “linguagem natural” (para expressar a regra)</i> (Davi e Joel – E, 08/10/14, Ep.6 – Qc).</p>	<p>João e Túlio (D, Ep. 5); Isac e Fred (D, Ep. 5); Davi e Joel (E, Ep. 6); Nina, Caio e Diana (E, Ep. 5); Tainá e Íris (E, Ep. 3) (5)</p>

compreensão ou reflexão sobre o que é dito ou escrito	<p style="text-align: center;">Qb).</p> <p><i>A professora repete o que o aluno disse e, assim, tenta que ele “enxergue” o que está dizendo, e assim entrando em debate para fazer o aluno que não está entendendo o porquê aumentar um de cada lado e ainda somar mais uma, que é a conta preta (Tainá e Iris – E, 06/10/14, Ep.3 – Qc).</i></p>	grupos)
Sugere a realização de testes e faz questões para incentivar a comparação e verificação dos valores obtidos, suportando a reformulação ou aprimoramento da ideia matemática proposta (a regra anteriormente construída)	<p><i>[...] a professora pediu para elas testarem se realmente a tabela feita e a regra [elaborada posteriormente] “davam” a mesma resposta [...] (João e Túlio – D, 08/10/14, Ep.6 – Qb).</i></p> <p><i>Diz para fazerem testes para provar se a regra estava certa [...] Assim, percebem que, sempre que eles fazem as contas de multiplicar o número da figura por 2, o resultado “não bate” com o da tabela e assim percebem, com a ajuda da professora, que falta a bolinha preta na regra deles, que representa o mais um (Nina, Caio e Diana – E, 08/10/14, Ep.6 – Qb).</i></p>	João e Túlio (D , Ep. 6); Nina, Caio e Diana (P , Ep. 6); Alex e Lara (D , Ep. 6) (3 grupos)
Considera a atividade matemática dos alunos para oferecer condições, interpondo questões , que provoquem dúvidas , desafiando os alunos a refletirem e a analisarem suas ideias e ações, sem direcioná-los demasiadamente, oferecendo apoio para adequação ou aprimoramento autônomo das resoluções pelos alunos	<p><i>[...] ela (a professora) percebe o que está acontecendo e com isso oferece condições para eles (os alunos) “chegarem” à resposta, sem atrapalhar seus raciocínios (João e Túlio, – E, 06/10/14, Ep.3 – Qc).</i></p> <p><i>A professora questiona as alunas deixando dúvidas sobre as suas respostas para que elas próprias pudessem verificar e corrigir o erro. Esse questionamento da professora é muito importante, pois com ele os alunos podem desenvolver autonomia em suas respostas (Toni e Ari, – P, 08/10/14, Ep.6 – Qb).</i></p>	João e Túlio (E , Ep. 3); Isac e Fred (E , Ep. 3); Alex e Lara (P , Ep. 3; Ep. 6); Toni e Ari (P); Davi e Joel (P , Ep. 6); Nina, Caio e Diana (E , Ep. 6) (6 grupos)

Quadro 4 – Feedback da professora à atividade matemática dos alunos
Fonte: Elaborado pelos autores (2016).

De modo mais abrangente, tais ações também foram associadas como relevantes ao processo de aprendizagem dos alunos. Por exemplo, no Quadro 4, os FP consideram que, ao fazer “perguntas bem formuladas e específicas” às necessidades dos alunos, a professora apoiou processos de (auto)avaliação e (re)formulação de estratégias matemáticas (Nina, Caio e Diana, Ep.6 – Qb), bem como o desenvolvimento da autonomia dos alunos (Toni e Ari, Ep.6 – Qb), uma vez que ofereceu “condições para eles (os alunos) ‘chegarem’ à resposta, sem atrapalhar seus raciocínios” (João e Túlio, Ep.3 – Qc). Alguns pesquisadores salientam que questões que façam sentido aos alunos mobilizam o desenvolvimento de capacidades de raciocínio superior (WEGERIF; MERCER; DAWES, 1999; WOLFE; ALEXANDER, 2008).

Considerando essas evidências, inferimos que a amplitude, diversidade e especificidades das formas da professora oferecer *feedback* aos alunos, retratados nos episódios, associados às questões do multimídia, atraem a *atenção seletiva* dos FP para o

espaço crítico da interação entre as ações de ensino do professor e a aprendizagem dos alunos, promovendo *descrições* e *explicações* que suportam *previsões* consistentes sobre a função do *feedback* à compreensão e ao desenvolvimento dos alunos.

Na discussão conjunta, esse aspecto volta a chamar a atenção dos FP, sobretudo em relação a incidentes críticos de ensino em que as estratégias matemáticas dos alunos estavam muito distantes das expectativas da professora (Episódio 5 – Quadro 1). Contudo, ao serem encorajados a apresentar possibilidades de *feedback* para auxiliar os alunos, os FP interpretam-no como um desafio enfrentado pelo professor e manifestam dificuldades para propor *formas alternativas* de *feedback* frente à complexidade de determinadas ideias matemáticas exigidas dos alunos.

Assim, no diálogo seguinte referente à discussão conjunta (EXCERTO B), fornecer *feedback* aos alunos na resolução da tarefa sem validar suas respostas caracteriza-se como um aspecto da comunicação considerado exigente pelos FP, bem como provoca raciocínios sobre aspectos culturais da comunicação em sala de aula.

B1 Formadora: *Elas [as alunas] têm uma ferramenta, não têm?*

B2 Davi: *Uma tabela.*

B3 Formadora: *Então, o que a professora pede para ela [a aluna] fazer?*

B4 Isac: *Testar alguns valores.*

B5 Formadora: *Fizeram o teste com as figuras 19 e 24...*

B6 Isac: *Até chegar no 55.*

B7 Formadora: *O que acharam dessa intervenção da professora?*

B8 Fred: *Maravilhosa! Ela [a professora] consegue ver as possibilidades, ela tem experiência. E acho que eu não conseguiria.*

B9 Formadora: *Fazer esse tipo de orientação sem dar a resposta é um grande desafio mesmo.*

B10 João: *E o professor tem uma necessidade de dar a resposta.*

B11 Formadora: *Por que será que ele [o professor] tem essa necessidade?*

B12 João: *Eu não sei, eu acho que já é cultural.*

B13 Formadora: *De que cultura?*

B14 João: *Acho que do ensino tradicional.*

B15 Fred: *A gente ouve ou “sim” ou “não”.*

B16 Davi: *Isso que o Fred está falando está muito fixado em nossas cabeças. Quando o aluno pergunta alguma coisa para você, ele já começa a testar várias respostas esperando você dizer “sim” ou “não”.*

B17 Fred: *Esse “não” fica automático em nossas cabeças. Quando o aluno faz uma pergunta dizemos um “sim” ou um “não” já seguido de uma resposta, por exemplo, “não, porque isso é desse jeito”.*

(EXCERTO B da discussão conjunta com a formadora, 2014).

Esse excerto evidencia que Fred reconhece a experiência da professora de entender, apoiar e orientar a atividade matemática dos alunos (B8). Contudo, ao se posicionar como professor, ele expõe que, na mesma situação, teria dificuldade de agir como a professora. Para compreender essa problemática, João (B10-14) supõe que elementos subjacentes à cultura de sala de aula do ensino tradicional (ou transmissivo) sobre a “necessidade de o professor dar a

resposta” é que podem criar obstáculos às interações de natureza dialógica.

Fred (B15) exemplifica que, em suas experiências como aluno, quando questionava o professor sobre a validade matemática de suas respostas, apenas ouvia sempre “sim ou não”. Davi (B16), por sua vez, colocando-se como professor, infere que dizer aos alunos se suas respostas estão certas ou erradas é uma ideia (sobre o papel do professor) que está incorporada nos seus modos de pensar e é reproduzida nas suas formas de agir, assim como as respostas também são esperadas e provocadas pelos alunos. Com isso Fred (B17), colocando-se novamente como professor, sugere que confirmar ou refutar respostas e apresentar uma resolução matemática válida são ações reproduzidas automaticamente pelo professor em sala de aula.

Em síntese, no excerto B, ao buscar *razões* que expliquem as suas dificuldades de oferecer *feedback* aos alunos, os FP *raciocinam* com base em suas experiências como alunos, elucidam as suas crenças sobre o papel do professor como sujeito responsável pela validação imediata das respostas e explicações matemáticas dos alunos na cultura do ensino tradicional e parecem compreender a influência delas à tomada de decisões em sala de aula.

6 Conclusões

O objetivo deste estudo foi compreender a visão profissional sobre a comunicação no Ensino Exploratório desenvolvida por um grupo de futuros professores (FP) de Matemática numa disciplina da formação inicial. Os resultados mostram que diversas características da comunicação apontadas pela literatura como fundamentais à aprendizagem dos alunos no Ensino Exploratório (WELLS, 2004; WOLFE; ALEXANDER, 2008; WALSHAW; ANTHONY, 2008; ALEXANDER, 2010; WEGERIF, 2010; MESTRE; OLIVEIRA, 2012; OLIVEIRA; MENEZES; CANAVARRO, 2013; MERCER; DAWES, 2014) também são (re)conhecidas pelos FP. De modo geral, os aspectos caracterizadores descrevem-se das seguintes formas: (i) a promoção de interações dialógicas pela professora para o e no desenvolvimento da tarefa; e (ii) o *feedback* da professora com base nas respostas dos alunos para o desenvolvimento da atividade matemática. Evidências significativas sobre esses aspectos são destacadas nas respostas escritas dos FP às questões do multimídia, bem como, posteriormente, na discussão conjunta. Nessas duas atividades, os FP manifestam diferentes modos de raciocinar sobre tais pontos de enfoque.

Ao raciocinar sobre as interações dialógicas nos pequenos grupos entre a professora e alunos e entre os alunos, a atenção seletiva dos FP destaca e distingue as suas principais

características, associando-as às intencionalidades da professora no desenvolvimento da tarefa e explicando-as a partir de suas implicações à compreensão dos alunos e à cultura da sala de aula.

Inferimos que esse processo oferece suporte à interpretação das funções dessas interações e do modo pelo qual elas foram desenvolvidas, tendo em conta os objetivos de aprendizagem e de desenvolvimento de capacidades nos alunos em aulas na perspectiva do Ensino Exploratório. Ao compreender o movimento de constituição dessas interações, os FP aprofundam-se no *feedback* da professora e apontam que ele fez sentido aos alunos, porque é formulado com base nos pontos críticos ou potenciais das respostas deles.

Assim, os FP (re)constroem significados sobre as diversificadas formas de oferecer *feedback* aos alunos (provocar lembranças, fazer questões específicas, solicitar o registro de suas ideias ou cálculos, repetir a fala do aluno, sugerir testes e comparações – sem demasiadas informações). Ou seja, percebem a utilização de variadas ferramentas linguísticas pela professora no processo comunicativo com os alunos. Nos excertos da discussão conjunta, esse aspecto (*feedback* da professora) é visto como uma ação discursiva desafiadora e exigente, contraposta à forte influência do posicionamento do professor no ensino transmissivo, de validar/classificar as respostas dos alunos em (in)corretas por meio de explicações matemáticas para tais afirmações.

De modo geral, os resultados sugerem uma estreita inter-relação entre a atenção seletiva e as formas de raciocínios dos FP e como um suporta o outro no desenvolvimento de sua visão profissional tal como referem outros estudos (VAN ES; SHERIN, 2002; SHERIN, 2007; SCHÄFER; SEIDEL; 2015). Em outros termos, para fazer inferências sobre a influência da promoção de interações pela professora (em *i*), os FP ancoram-se em suas suposições sobre o que a professora capturou das respostas dos alunos, interpretando seu pensamento matemático (SHERIN; VAN ES, 2009) e sobre o equilíbrio entre ter em conta as necessidades dos alunos, orientando-os e assegurar sua autonomia no desenvolvimento da tarefa (em *ii*) (WELLS, 2004; WALSHAW; ANTHONY, 2008; OLIVEIRA; MENEZES; CANAVARRO, 2013).

No entanto, os resultados também revelam algumas diferenças entre os sete grupos de FP, quanto ao desenvolvimento da visão profissional sobre os aspectos da comunicação no Ensino Exploratório. Quatro deles (Davi e Joel; João e Túlio; Alex e Lara; Nina, Caio e Diana), na maioria de suas produções, verbalizam mais explicações e algumas previsões. Isac e Fred não expressam previsões, porém desenvolvem explicações de modo recorrente. Tainá e Íris não enunciam previsões, todavia, suas respostas revelam uma evolução de raciocínios

mais descritivos para explicativos, especialmente no âmbito do aspecto (*ii*). Toni e Ari exprimem descrições, mas avançam para explicações e, a partir delas, elaboram uma previsão relacionada ao aspecto (*ii*).

De modo mais abrangente, podemos dizer que todos os grupos de FP apresentam indícios do desenvolvimento de sua visão profissional sobre aspectos da comunicação no Ensino Exploratório. Resultado que, por sua vez, demanda um olhar mais atento ao papel do formador e ao material a ser utilizado na formação inicial de professores.

As questões problematizadoras, presentes no recurso (geralmente as que demandam explicações sobre a importância das ações da professora) ou emergentes na discussão conjunta (que convidam os FP a se colocarem no lugar da professora), mostram-se relevantes ao desencadeamento e extensão do processo perceptivo em suas diferentes dimensões – *descrição, explicação e previsão*. De modo particular, algumas questões propostas pela formadora na discussão conjunta mobilizam o confronto/articulação dos aspectos identificados nos episódios de vídeo pelos FP aos conhecimentos emergentes de suas experiências pessoais ou educacionais, resultando, por exemplo, em análises mais críticas sobre os elementos culturais que influenciam a natureza da conversação em sala de aula.

Outro elemento relevante no contexto da formação, refere-se ao fato dos conteúdos dos vídeos atraírem fortemente a atenção dos FP. Os aspectos situacionais identificados por meio dos vídeos apresentam-se como suportes à mobilização de explicações e previsões sobre eles, pautadas não só nas estratégias comunicativas da professora, mas nas implicações delas no contexto específico em que foram desenvolvidas (SEIDEL; STÜRMER, 2014; SCHÄFER; SEIDEL, 2015). Dessa forma, sugerimos que vídeos que retratam interações dialógicas a partir da experiência de sala de aula do professor, combinados com questões/solicitações/incentivos que desafiem os FP a se posicionarem também como professores, situando-os nos eventos de ensino analisados, oferecem oportunidades ao desenvolvimento da sua visão profissional.

Além disso, cabe salientar que as produções escritas dos FP sobre os eventos especificados nos vídeos junto aos registros do *feedback* da formadora também apresentam seu potencial, principalmente aos processos de prestar a atenção em e raciocinar sobre aspectos significativos da comunicação numa perspectiva de Ensino Exploratório. Reafirma-se, assim, o pressuposto de Wells (2004) de que os indivíduos podem concentrar-se e compreender melhor um tópico quando têm que escrever sobre ele e comunicá-lo a outros leitores.

Portanto, concluímos que escolher pontos de enfoque e raciocinar sobre aspectos

importantes do ensino e da aprendizagem exploratória, suportados/orientados por elementos da prática do professor e por questões problematizadoras, podem provocar reflexões sobre os aspectos que instituem papéis e relações entre professor e aluno e sua influência na dinâmica da comunicação em sala de aula. Vale ressaltar a importância do reconhecimento de crenças, constituídas nas experiências dos FP enquanto alunos, nesse processo de reflexão.

Referências

- ALEXANDER, R. **Dialogic teaching essentials**. Singapore: National Institute of Education, 2010. Disponível em: <<http://www.nie.edu.sg/docs/default-source/event-document/final-dialogic-teaching-essentials.pdf>>. Acesso em: 05 jun. 2014.
- ARTIGUE, M.; BLOMHØJ, M. Conceptualizing inquiry-based education in mathematics. **ZDM – The International Journal on Mathematics Education**, Norway, v. 45, n. 6, p. 797-810, out. 2013.
- CHAPMAN, O.; HEATER, B. Understanding change through a high school mathematics teacher's journey to inquiry-based teaching. **Journal of Mathematics Teacher Education**, Dordrecht, v. 13, n. 6, p. 445-458, out. 2010.
- CHARMAZ, K. **A construção da teoria fundamentada**: guia prático para análise qualitativa. Tradução de Joice E. Costa. Porto Alegre: Artmed, 2009. Tradução de: Constructing Grounded Theory: a practical guide through qualitative analysis.
- 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.
- DEWEY, J. The relation of theory to practice in education. In: BORROWMAN, M. (Ed.). **Teacher education in America**: A documentary history. New York: Teachers College Press, 1965, p. 140-171.
- ENGELN, K.; EULER, M.; MAASS, K. Inquiry-based learning in mathematics and science: a comparative baseline study of teachers' beliefs and practices across 12 European countries. **ZDM Mathematics Education**, New York, v. 45, n. 6, p. 823-836, out. 2013.
- ERICKSON, F. Qualitative methods in research on teaching. In: WITTROCK, M. C. (Ed.). **Handbook of research on teaching**. Nova Iorque: MacMillan, 1986. p. 119-161.
- GELLERT, U. et al. Practising Mathematics Teacher Education: Expanding The Realm of Possibilities. In: EVEN, R.; BALL, D. L. (Ed.). **The Professional Education and Development of Teachers of Mathematics**: New ICMI Study Series, v. 11. Nova Iorque: Springer, 2009. p. 35-55.
- GROSSMAN, P.; HAMMERNESS, K.; McDONALD, M. Redefining teaching, re-imagining teacher education. **Teachers and Teaching: Theory and Practice**, London, v. 15, n. 2, p. 273-289, may. 2009.
- GROSSMAN, P. et al. Teaching Practice: A Cross-Professional Perspective. **Teachers College Record**, Columbia, v. 111, n. 9, p. 2055-2100, set. 2009.
- HIEBERT, J. What research says about the NCTM Standards. In: KILPATRICK, J.; MARTIN; G. W.; SCHIFTER, D. (Ed.). **A Research Companion to Principles and Standards for school mathematics**. Reston, Virginia: National Council of Teachers of Mathematics, 2003. p. 5-23.

LERMAN, S. Cultural, Discursive Psychology: A Sociocultural Approach to Studying the Teaching and Learning of Mathematics. In: **Educational Studies in Mathematics**, Netherlands, v. 46, n. 1-3, p. 87-113, mai. 2001.

MERCER, N.; DAWES, L. The study of talk between teachers and students, from the 1970s until the 2010s. **Oxford Review of Education**, Philadelphia, v. 40, n. 4, p. 430-445, 2014.

MESTRE, C.; OLIVEIRA, H. A co-construção da generalização nas discussões coletivas: Um estudo com uma turma do 4.º ano. **Quadrante**, Lisboa, v. 21, n. 2, p. 111-138, 2012.

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**, Lisboa, v. 22, n. 2, p. 1-25, 2013.

PUTNAM, R. T.; BORKO, H. What do new views of knowledge and thinking have to say about research on teacher learning? **Educational Researcher**, Washington, v. 29, n. 1, p. 4-15, jan/fev. 2000.

RASKU-PUTTONEN, H. et al. Dialogical patterns of interaction in pre-school classrooms. **International Journal of Educational Research**, New York, v. 53, p. 138-149, abr. 2012.

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

SANTAGATA, R.; ZANNONI, C.; STIGLER, J. The role of lesson analysis in pre-service teacher education: An empirical investigation of teacher learning from a virtual video-based field experience. **Journal of Mathematics Teacher Education**, Dordrecht, v. 10, n. 2, p. 123-140, mai. 2007.

SCHÄFER, S.; SEIDEL, T. Noticing and reasoning of teaching and learning components by preservice teachers. **Journal for Educational Research Online**, Dortmund, v. 7, n. 2, p. 34-58, 2015.

SEIDEL, T.; STÜRMER, K. Modeling the structure of professional vision in preservice teachers. **American Educational Research Journal**, Washington, v. 51, n. 4, p. 739-771, abr. 2014.

SHERIN, M. G. The development of teachers' professional vision in video clubs. In: GOLDMAN, R. et al. (Ed.). **Video research in the learning sciences**. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 2007. p. 383-395.

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, jan/fev. 2009.

TEO, P. Exploring the dialogic space in teaching: A study of teacher talk in the pre university classroom in Singapore. **Teaching and Teacher Education**, New York, v. 56, p. 47-60, 2016.

VAN ES, E.; SHERIN, M. Learning to notice: Scaffolding new teachers' interpretations of classroom interactions. **Journal of Technology and Teacher Education**, Norfolk, v. 10, n. 4, p. 571-596, 2002.

WALSHAW, M.; ANTHONY, G. The Teacher's Role in Classroom Discourse: A Review of Recent Research into Mathematics Classrooms. **Review of Educational Research**, New York, v. 78, n. 3, p. 516-551, set. 2008.

WEGERIF, R.; MERCER, N.; DAWES, L. From social interaction to individual reasoning: an empirical investigation of a possible sociocultural model of cognitive development. **Learning and Instruction**, Oxford, v. 9, p. 493-516, 1999.

WEGERIF, R. **Mind Expanding**: Teaching for Thinking and Creativity in Primary Education, Maidenhead, UK: Open University Press, 2010.

WELLS, G. **Dialogic inquiry**: Towards a sociocultural practice and theory of education. Cambridge: Cambridge University Press, 2004.

WOLFE, S.; ALEXANDER, R. J. **Argumentation and dialogic teaching**: alternative pedagogies for a changing world. London: Futurelab, 2008. Disponível em:
<http://www.beyondcurrenthorizons.org.uk/wpcontent/uploads/ch3_final_wolfealexander_argumentationalternativepedagogies_20081218.pdf>. Acesso em: 07 jun. 2014.

**Submetido em 04 de Setembro de 2017.
Aprovado em 03 de Abril de 2018.**