

Formação de professores de matemática que preparam estudantes para a OBMEP: uma experiência com tecnologias digitais

Morgana Aline Reinheimer – PPGEMAT (UFRGS) – mreinheimer41@gmail.com
Rodrigo Sychocki da Silva – PPGEMAT (UFRGS) – sychocki.rodrigo@gmail.com

Resumo: O presente artigo, resultado da produção de dados para uma pesquisa de Mestrado Acadêmico em Ensino de Matemática, tem como objetivo compartilhar as reflexões provenientes a partir de um curso ofertado na modalidade à distância. Os participantes do curso, os quais totalizam nove sujeitos, foram professores com formação inicial concluída e que atuam na educação básica. Ao longo do curso, que ocorreu durante dois meses, fez-se uso do aplicativo WhatsApp e da plataforma virtual Coursify.me, onde foram realizadas discussões sobre problemas e atividades de matemática, as quais constituíram o escopo para análise a partir dos referenciais teóricos estudados, entre eles as ideias de Jean Piaget sobre colaboração e cooperação. As análises estão subsidiadas por um olhar qualitativo, o qual permitiu observar a partir das interações entre os participantes, a construção de soluções criativas e encaminhamentos para as situações matemáticas apresentadas. Ao fim da pesquisa pode-se concluir que o trabalho coletivo, evidenciado a partir de ações em conjunto pelos sujeitos participantes, oportunizou além das discussões matemáticas, que os sujeitos refletissem sobre as possibilidades de ações a serem realizadas nas aulas de matemática da educação básica. **Palavras-chave:** Colaboração, Comunidades Virtuais, Cooperação, Formação de Professores.

Training of mathematics teachers preparing students for OBMEP: an experience with digital technologies

Abstract: This article, the result of data production for a research of Academic Master in Mathematics Teaching, aims to share the reflections coming from a course offered in the distance modality. The course participants, which total nine subjects, were teachers with completed initial education and working in basic education. During the course, which took place over two months, we made use of the WhatsApp application and the Coursify.me virtual platform, where discussions were held on mathematical problems and activities, which provided the scope for analysis based on the theoretical frameworks studied, among them Jean Piaget's ideas on collaboration and cooperation. The analyzes are supported by a qualitative look, which allowed observing from the interactions between the participants, the construction of creative solutions and referrals to the mathematical situations presented. At the end of the research it can be concluded that the collective work, evidenced from joint actions by the participating subjects, provided opportunities beyond the mathematical discussions, for the subjects to reflect on the possibilities of actions to be performed in basic education math classes.

Keywords: Collaboration, Virtual Communities, Cooperation, Teacher Education.

1. INTRODUÇÃO

A Matemática é considerada pela comunidade escolar uma das disciplinas mais difíceis de serem compreendidas e assimiladas, se comparadas às disciplinas das ciências humanas e da natureza. Quando os focos são desafios, raciocínio lógico e resolução de problemas, tais dificuldades sobressaltam, pois os conteúdos, em geral, geram dúvidas e

dificuldades, fazendo com que o estudante egresso do Ensino Fundamental, tenha lacunas de aprendizagem. Os problemas utilizados na Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas – OBMEP relacionam-se com os três focos citados anteriormente e observa-se que, por vezes os professores do Ensino Básico têm dúvidas com relação à OBMEP e acabam por não tratar ou abordam de forma insuficiente a matemática necessária à compreensão dos problemas solicitados neste tipo de competição, a qual acontece com frequência anual e tem amplitude nacional.

Caracteriza-se a metodologia de pesquisa utilizada no presente estudo por qualitativa e utilizou-se a triangulação de dados para alcançar os objetivos propostos, os quais serão apresentados consequentemente. Conforme Goldberg (1997, p.69) “a combinação de metodologias diversas no estudo tem por objetivo abranger a máxima amplitude na descrição, explicação e compreensão do objeto de estudo”. Silva et al (2013, p.18) com relação a sua pesquisa envolvendo a formação de professores e o uso das tecnologias apresentam uma ideia a qual converge com a formação continuada realizada no nosso estudo, dissertando que:

[...] propõe-se uma nova abordagem para a Matemática, que não se limita à tradicional lista de exercícios. Ao inserir essa proposta metodológica num curso de formação de professores de Matemática, propomos um resgate da construção dos conceitos matemáticos que, se bem aproveitados no exercício profissional desses futuros professores, poderá significar uma nova forma de ensinar Matemática. (SILVA et al, 2013, p.18)

A formação continuada de professores é tema de suma importância para o cenário atual¹, por isso a proposta de curso ofertada procurou conhecer a forma como os professores abordam com seus estudantes os problemas apresentados na OBMEP, bem como, oportunizar meio de ações cooperativas e/ou colaborativas a participação em atividades que visassem à compreensão por parte dos professores com relação ao tema e que fossem inspiradoras para novas práticas em sala de aula.

Com relação ao aspecto tecnologia podemos salientar que pesquisas realizadas no Brasil tais como Valente (1993, 1999), Fagundes (1993), Basso (2003), Bona (2010, 2012), entre outros, as quais ressaltam que os computadores e demais tecnologias digitais são capazes de promover diferentes níveis de reflexão, aumentar a mobilização e a concentração. Os autores consultados pressupõem a criação de novos espaços de aprendizagem gerando novas formas e oportunidades de aprender usando recursos digitais. Sobre os estudos mencionados anteriormente citamos Bona (2012), na qual a autora propôs a utilização de comunidades virtuais para o ensino de Matemática em uma turma de Ensino Médio Técnico Integrado de Informática onde por meio de ações cooperativas os alunos ampliaram seu conhecimento matemático de geometria. A perspectiva do estudo de Bona (2012) corrobora aqui no que tange a formação do professor, que se torna um sujeito capaz de criar e desenvolver formas de trabalho diferenciado com os estudantes.

Nosso estudo teve como objetivo principal inferir, a partir de um olhar nas ações cooperativas e colaborativas, a aprendizagem matemática dos professores inseridos num contexto de comunidade virtual. Enquanto objetivos secundários tiveram-se: estimular o desenvolvimento de reflexões e diferentes olhares sobre cada situação matemática tratada a partir das discussões de diferentes problemas da OBMEP por meio de ambiente virtual e proporcionar momentos que envolvessem o trabalho cooperativo e o trabalho colaborativo acerca de discussões propostas que possibilitem a criação de atividades as quais pudessem ser trabalhadas com os estudantes em sala de aula no Ensino Básico.

¹ Aqui a nossa referência é o ano de 2019.
V. 17 N° 3, dezembro, 2019
DOI:

A partir de inquietações pessoais e diálogos realizados com outros professores de matemática sobre o ensino e aprendizagem dos problemas utilizados nas provas da OBMEP, criou-se a proposta de formação continuada para professores, a qual é apresentada um recorte no presente artigo. Utilizaram-se referenciais teóricos sobre o uso das tecnologias digitais nas comunidades virtuais, conceitos de cooperação e colaboração à luz da teoria de Piaget e aportes sobre a formação de professores. O presente artigo está organizado em três partes: na primeira é apresentada a fundamentação teórica que sustenta a proposta de experimentação; a segunda caracteriza o aporte metodológico, materiais e métodos utilizados; a terceira parte consiste nas análises e reflexões sobre o experimento ocorrido. Por fim, na construção de conclusões, reflete-se sobre o experimento ocorrido por meio das considerações, inferências e perspectivas a partir da realização da pesquisa.

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Entende-se que em uma formação integralmente feita na modalidade à distância a interação desempenhe uma função de incomensurável importância. Nesta perspectiva Piaget (1973) afirma que:

[...] toda a interação social se manifesta sob a forma de regras (sistema de obrigações), valores (trocas) e símbolos (representações de regras e valores-sinais). A sociedade constitui um sistema de interação que inicia com as relações dos indivíduos dois a dois e se estende até as interações históricas, que atuam sobre os indivíduos atuais. (PIAGET, 1973, p.35)

Piaget (1973, p.35) destaca que, "cada relação social constitui, por conseguinte, uma totalidade nela mesma, produtiva de características novas e transformando o indivíduo em sua estrutura mental". No decorrer da proposta de formação continuada as interações foram significativas e permitiram que a pesquisadora fizesse o uso das mesmas para aprimorar o conhecimento matemático utilizando a relação sujeito-sujeito e sujeito-objeto, onde de acordo com Piaget (1973), as interações são ações que modificam umas às outras, conforme determinadas leis de organização ou de equilíbrio.

Pelo fato do objetivo da pesquisa ter relação com a observação de como o trabalho coletivo influencia a aprendizagem matemática daqueles que preparam os estudantes para a OBMEP, levou-se em conta que a capacidade do sujeito em pôr-se no ponto de vista do outro possibilita a inteligência em adotar uma atitude própria ao espírito científico (PIAGET, 1998). Na perspectiva de Piaget (1973), a colaboração é uma interação em que existem trocas de pensamento, seja por comunicação verbal ou coordenações de pontos de vista e discussão, sem ocorrer operações racionais, não havendo uma estrutura operatória. Comparativamente poder-se-ia afirmar que a colaboração representa uma etapa das trocas sociais anterior à cooperação. Já a cooperação é necessária para conduzir o sujeito à objetividade, pois, por si só, o sujeito analisa os contextos em que está inserido a partir de sua perspectiva particular. Segundo o autor "a objetividade supõe a coordenação das perspectivas e esta implica a cooperação" (PIAGET, 1998, p.142).

A colaboração e a cooperação inseridas em um contexto de comunidades virtuais levaram em conta as características deste meio de comunicação para o desenvolvimento da nossa pesquisa. Castells (1999, p.385) em seu estudo refere-se à comunidade virtual e disserta afirmando que essa seja: "como uma rede eletrônica de comunicação interativa auto definida, organizada em torno de um interesse ou finalidade compartilhados, embora algumas vezes a própria comunicação se transforme no objetivo". O autor considera que o desenvolvimento tecnológico fornece um suporte apropriado para a comunicação,

favorecendo a desnacionalização e desestatização da informação. Recuero (2003) sobre o termo comunidades virtuais apresenta a seguinte perspectiva:

O primeiro requisito da comunidade virtual é, portanto, a ideia de um grupo de pessoas que estabeleçam entre si relações sociais. Essas relações são construídas através da interação mútua entre os indivíduos, em um período de tempo, tendo a permanência, como anteviu Palacios (1998, online), entre seus requisitos fundamentais. A permanência, aqui é discutida como espaço temporal contínuo de relacionamento. (RECUERO, 2003, p.5)

As ideias acima corroboram com Lévy (1999), o qual considera que a interatividade só pode ser concretizada com base nas redes digitais de comunicação, pois para o autor este é o dispositivo que oferece um amplo grau de comunicação no sentido “todos-todos”. Por fim, destaca-se que realizar uma formação continuada de professores com tecnologia pode possibilitar aos docentes uma reflexão sobre sua prática e inspirar uma mudança ou construção de novidades sobre esta, permitindo-lhes afastar-se de sua zona de conforto, convergindo assim para as ideias apresentadas por Behar (2009):

[...] vê-se que esta modalidade possui instrumentos capazes de transformar a educação brasileira. Acredita-se que, sem o uso intensivo de tecnologia, as instituições brasileiras não terão condições de atingir todo o seu leque de formação/capacitação na educação. Todavia, isso requer o estudo de propostas teórico-metodológicas e uma ampla divulgação de experiências em EAD, bem como uma reflexão das mesmas e de suas possibilidades. (BEHAR, 2009, p.17)

No texto da dissertação os referenciais teóricos apresentados nessa seção estão ampliados, com um debate também feito a partir das leituras sobre os estudos mencionados na introdução desse artigo. Porém, para o presente texto, entendemos que as ideias debatidas nessa seção sejam suficientes para realizar um exercício de análise e reflexão sobre os dados produzidos na formação continuada, a qual se constituiu na modalidade à distância um momento rico de possibilidades e potencialidades que possam contribuir com a formação de todos os envolvidos.

3. FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS: MATERIAIS E MÉTODOS

Para promover uma abordagem ampla e ao mesmo tempo consolidada do tema em estudo foi utilizado o referencial metodológico da pesquisa qualitativa. A pesquisa qualitativa, segundo Bogdan e Biklen (1994), envolve a obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada, enfatiza mais o processo do que o produto e se preocupa em retratar a perspectiva dos participantes. Bogdan e Biklen também enfatizam, “[...] os dados recolhidos são designados por qualitativos, o que significa ricos em pormenores descritivos relativamente a pessoas, locais e conversas [...]” (BOGDAN; BIKLEN 1994, p.16).

Para alcançar os objetivos propostos nesta pesquisa foi utilizada a triangulação de dados. Conforme considera Denzin (1989) a triangulação de dados é um desenho de procedimento metodológico o qual procura estabelecer bases para uma validação dos dados no sentido clássico do termo, isto é, como busca da essência do fenômeno na relação entre o real e a teorização sobre o real. A utilização da triangulação de dados na presente pesquisa foi baseada em três técnicas de análise: 1 – comparar as respostas, considerações e conjecturas postadas na comunidade virtual, a fim de evidenciar a presença de algum trabalho cooperativo; 2 – observar elementos que evidenciassem a aprendizagem matemática dos docentes e; 3 – compreender como a experiência foi vista e sentida pelos professores por meio das respostas fornecidas em um questionário aplicado

ao final da formação. A construção das atividades para o curso de formação continuada foi fundamentada no modelo pedagógico conforme mostrado na figura 1 a seguir:

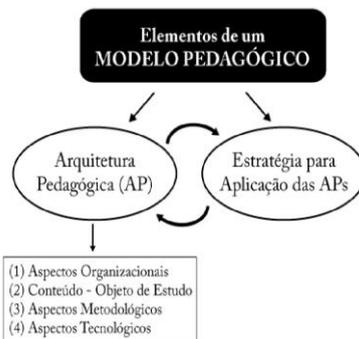


Figura 1 – Elementos de um modelo pedagógico. Fonte: Behar (2009, p.5).

Com relação aos aspectos organizacionais frisamos que a formação continuada teve um total de 40 horas, distribuídas em dois meses e foi totalmente à distância. O curso proposto foi dirigido aos docentes das redes de Ensino Básico com formação inicial em Licenciatura em Matemática ou Bacharelado em Matemática e que estivessem atuando com estudantes do sexto ao nono ano do Ensino Fundamental. A formação continuada teve o seu cadastro realizado na plataforma disponível na universidade na qual uma das autoras desse texto é estudante do curso de pós-graduação em Ensino de Matemática. Após o curso ser aprovado por todas as instâncias e os trâmites² terem ocorridos, os participantes puderam ter acesso, se cumpridos os requisitos mínimos, aos certificados de participação.

O curso foi dividido em três eixos³: aritmética, contagem e geometria. Dentro dos eixos temáticos pretendeu-se desenvolver os conteúdos que possibilitassem discussões, questionamentos e que promovessem aprendizagens. As reflexões acerca dos possíveis diálogos e uma proposta pedagógica que oportunizasse o entendimento por parte dos participantes foram consideradas na escolha dos problemas e na elaboração da arquitetura pedagógica do curso de formação continuada.

Os aspectos tecnológicos e metodológicos que foram desenvolvidos na formação visaram atender os objetivos propostos já mencionados no texto. O primeiro passo que ocorreu foi a definição de dia e horário para fóruns e chats; onde se definiu que cada atividade durasse em média 2 horas para serem concluídas. Após conhecer diferentes plataformas digitais optou-se, a partir de uma convergência e aderência com os objetivos propostos, utilizar a Coursify.me⁴. Após uma semana de curso, conforme previsto na arquitetura pedagógica, foi criado um grupo de WhatsApp, intitulado “Matemática para OBMEP” para oportunizar e também facilitar as discussões sincrônicas.

Mediante a proposta os professores participantes apresentaram uma interação caracterizada pela ação, pelo trabalho cooperativo, pelo trabalho colaborativo, pela autonomia e pela responsabilidade. Pois, segundo Lévy (1998, p.69), “[...] todo ato é virtualmente produtor de riqueza social via sua participação na inteligência coletiva”. Juntamente com a apreciação do trabalho coletivo e da aprendizagem matemática, a fim

² Do registro ao cadastro na pró-reitoria de extensão da universidade.

³ Conteúdos abordados: Semelhança de triângulos; Paridade; O sistema decimal: representações e operações numéricas; Teorema de Tales; Contagem através de listagens e de árvores de possibilidades; Princípios aditivo e multiplicativo; Probabilidade; Relações métricas no triângulo retângulo: o teorema de Pitágoras; Situações problemas envolvendo área e perímetro; Área de figuras planas; Múltiplos, divisores e primos; Explorando o “reconhecimento de representações numéricas ou geométricas” em problemas de localização e Divisão Euclidiana e os Fenômenos periódicos: padrões numéricos.

⁴ Disponível em: <http://matematica-para-obmep.coursify.me/courses/matematica-para-obmep> (acesso em outubro de 2019)

de finalizar a triangulação de dados proposta pela pesquisadora analisaram-se os dados de um questionário que continha sete perguntas dissertativas, as quais foram aplicadas por meio da ferramenta chamada Google formulários. Este recurso permitiu que a identidade dos respondentes fosse anônima e que a organização das respostas ocorresse de forma automática. Na próxima seção apresenta-se um recorte dos dados produzidos no curso de formação continuada e reflexões a partir dos referenciais teóricos apresentados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados obtidos na pesquisa foram produzidos de 01/04/2019 à 07/06/2019 e coletados em um primeiro momento por meio das postagens relacionadas com as tarefas solicitadas na plataforma Coursify.me. Nesta plataforma, além das tarefas, eram publicadas orientações e vídeos. A segunda parte dos dados foi extraída do grupo de WhatsApp criado uma semana depois do início do curso, conforme previsto na arquitetura pedagógica, com o objetivo de discutir, analisar e compartilhar experiências. Os “termos de consentimento livre e esclarecido” foram enviados aos participantes, os quais mediante ciência e autorização permitiram o uso dos dados e informações para a construção da dissertação de mestrado. Contudo, neste artigo faremos uma análise mais sucinta, na qual apresentaremos um recorte dos dados, com o propósito de, evidenciar ações cooperativas e colaborativas à luz das ideias de Jean Piaget.

Na primeira semana foi inserido um “desafio” chamado “soma gigante”⁵ a qual gerou postagens positivas no sentido da inserção da proposta na maioria das salas de aula dos participantes, conforme demonstra o quadro 1 abaixo. Destaca-se que se percebeu que o objetivo: “proporcionar momentos envolvendo o trabalho cooperativo acerca de discussões propostas que possibilitem a criação de atividades que possam ser trabalhadas com os alunos em sala de aula” foi atingido no que tange a criação de atividades que foram e podem ser utilizadas nas aulas dos professores participantes desta formação.

PARTICIPANTE B: Boa noite colegas!!! Só queria dizer que apliquei a atividade da soma gigante com minha turma de 6º ano. Eles adoraram!!! Disseram como que estava entrando na mente deles... kkk Pedi de tarefa de casa que eles pesquisassem no canal manual do mundo (porque eles adoram You Tube) sobre como funciona a mágica e que trouxessem na aula seguinte. Os que fizeram a pesquisa compartilharam com os colegas os segredos da mágica e também fizeram com seus familiares. Adorei a experiência!!

PARTICIPANTE A: Bom dia, direto de São José do Centro, interior de Não me Toque, com internet incrível... Consegui visualizar os comentários, os quais colonizaram e me auxiliaram em algumas dúvidas que eu tinha. Ainda acrescento que além das considerações colocadas não Soma Gigante um estudante teve a resposta óbvia, me dizendo professor é Somar a primeira parcela a 199998. Gerou uma boa discussão e com relação a ter quatro parcelas a maioria apontou que teria que ter uma maneira diferente, pois esta não seria possível.

PARTICIPANTE I: Sobre a soma gigante fiz com os alunos e adoraram vão passar adiante. Sobre a contagem realizei atividades das placas e gostaram muito. Estou adorando por que saímos um pouco fora do tradicional e entramos num clima muito legal, onde os alunos interagem e querem achar a solução.

PESQUISADORA: Bah! Muito feliz com seu relato! Penso que quanto mais estimularmos esses jovens, mais fácil será fazê-los participar com mais seriedade e entusiasmo.

Quadro 1 – Diálogos no grupo WhatsApp. Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora.

Observou-se que esta atividade promoveu uma mudança de ação na sala de aula dos participantes, atingindo um nível de colaboração onde para Piaget: “colaborar resume-se à reunião das ações que são realizadas isoladamente pelos parceiros, mesmo quando o fazem na direção de um objetivo comum” (PIAGET, 1973, p.105). Outra discussão acerca desta atividade que também contribuiu no campo da formação matemática dos professores foi com relação ao algarismo da unidade da primeira parcela que compõe a soma gigante, pois conforme o diálogo abaixo alguns participantes afirmaram que tal algarismo deveria ser maior que 1.

⁵ Disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=FeRJGZQMC24> (acesso em outubro de 2019)

PARTICIPANTE C: Essa soma só é possível, pois a parcela inicial precisa terminar em algarismos iguais ou maiores que 2.
PARTICIPANTE K: A soma gigante é possível pelos critérios determinados, pois quando a pessoa informa o primeiro número este será somado a dois blocos cujas somas totalizam o maior número possível com esta quantidade de algarismos. (Exemplo: cinco algarismos igual a 99999, seis algarismos iguais 999999). Sendo que o último algarismo do primeiro número informado pela pessoa deverá ser entre 2 e 9 (pois 0 e 1 estão excluídos por regra) a soma do primeiro número com a dos demais dois blocos (o segundo número mais o terceiro, o quarto mais o quinto) terá valor mínimo iniciado por “2” pois considerando um número de cinco algarismos, a soma dos cinco números totalizará no mínimo 200000 e no máximo 299997. A adivinhação se torna fácil, pois o último algarismo do número informado pela pessoa sempre será reduzido de dois já que na soma de cada bloco totaliza o máximo de 9. Exemplo $(8+9+9) = 26$. Essa atividade ajuda os alunos no desenvolvimento e resolução dos demais problemas de raciocínio lógico.

Quadro 2 – Conversa na plataforma. Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora.

Observando as explicações dos participantes a pesquisadora fez o seguinte questionamento: “Muito bem, mas por que deve terminar com algarismos maiores que 2?”. Nenhum participante soube fornecer uma resposta sobre o questionamento e a professora elaborou um vídeo que procurou explicar sobre o algarismo da unidade na primeira parcela. Posteriormente no grupo de WhatsApp observou-se que a participante C compreendeu o raciocínio e explicou aos demais colegas e que o participante H ressaltou que também entendia que o algarismo da unidade deveria ser maior que 2, constatando que “foi bom rever”.

[15:14, 11/04/2019] PARTICIPANTE C: Sim. O resultado será a soma do valor correspondente $000 - 1$ para cada par de parcelas de 3 ordens. $(543 + 465) + (189 + 810) = (1000 - 1) + (1000 - 1) = 1998$. Se as parcelas tiverem 4 ordens, o resultado será a soma do correspondente a $10000 - 1$ para cada par de parcelas... $(7243 + 2765) + (4516 + 5483) = (10000 - 1) + (10000 - 1) = 19998$.

[15:18, 11/04/2019] PARTICIPANTE C: Ficaria com o mesmo procedimento das de 3 ou 5 parcelas. Por exemplo: somamos $30000 - 3$ à primeira parcela, no caso das parcelas terem 4 algarismos.

[20:45, 16/04/2019] PARTICIPANTE H: Boa noite. Não conhecia como soma gigante, mas já fazia a brincadeira com meus alunos e tb achava que o número das unidades deveria ser maior que dois. Por isso foi bom rever.

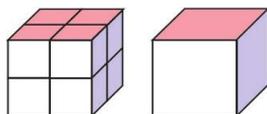
Quadro 3 – Conversa no WhatsApp. Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora.

Outro exemplo de problema que gerou interações, discussões e questionamentos foi proposta na terceira semana do curso de formação:

SITUAÇÃO MOTIVACIONAL 1: (OBM 2017) Jacira tem muitos cubinhos cujos lados medem 1 cm, 2 cm ou 3 cm. Assim, por exemplo, ela tem duas maneiras diferentes de obter um cubo cujo volume é 8 cm^3 : uma delas é montar um cubo com 8 cubinhos de 1 cm de lado e a outra e simplesmente pegar um cubo com 2 cm de lado, como mostrado na figura. Note que dois cubos de mesmo volume são obtidos de maneiras diferentes se, e somente se, são montados com diferentes números de cubos.

a) De quantas maneiras diferentes ela pode obter um cubo com volume de 27 cm^3 ?

b) De quantas maneiras diferentes ela pode obter um cubo com volume de 64 cm^3 ?



As interações apresentadas a seguir ocorreram no grupo de WhatsApp em um dos horários estabelecidos anteriormente. Após a apresentação do diálogo faremos uma reflexão frente ao quadro teórico explanado no presente artigo.

[08:06, 27/04/2019] PARTICIPANTE C: Gostaria de ver se entende a questão do volume na situação motivacional 1 OBM 2017.

[08:13, 27/04/2019] PARTICIPANTE I: Bom Dia! Eu postei meus comentários no site.

[08:13, 27/04/2019] PESQUISADORA: Ressalto que podemos utilizar cubos com medidas diferentes ao mesmo tempo!

[08:13, 27/04/2019] PARTICIPANTE C: Vou ver.

[08:15, 27/04/2019] PARTICIPANTE C: Sim. Mas então, não encontrei todas as possibilidades. Fiz com as seguintes

medidas de lados: 2+2, 2+1+1, 1+1+1+1, 3+1.

[08:16, 27/04/2019] PARTICIPANTE C: Posso Usar medidas diferentes nos lados? É isso?

[08:17, 27/04/2019] PARTICIPANTE I: E pensei que poderia usar o cubo somente uma vez

[08:18, 27/04/2019] PARTICIPANTE K: Bom dia!!!

[08:20, 27/04/2019] PESQUISADORA: Exemplo: 8 cubos de aresta 2 ou 1 cubo de aresta 3 e 37 de aresta 1.

[08:20, 27/04/2019] PESQUISADORA: Conseguem imaginar?

[08:20, 27/04/2019] PARTICIPANTE C: Não

[08:21, 27/04/2019] PARTICIPANTE I: Sim usando vários cubos

[08:22, 27/04/2019] PARTICIPANTE K: Bom dia XXX, não pensei nesta possibilidade. Entendi que os cubos deveriam ser do mesmo tamanho. Eu havia encontrado 3 possibilidades (1 cubo de lado 4) (8 cubinhos de lado 2) (64 cubinhos de lado 1)

[08:23, 27/04/2019] PARTICIPANTE C: Mas não existem cubos de aresta 4.

[08:26, 27/04/2019] PESQUISADORA: Lembrando que devemos pensar espacialmente e que quando usamos cubos de medida de aresta 3, não podemos usar os cubos com aresta 2.

[08:27, 27/04/2019] PARTICIPANTE K: ??? Por que??

[08:28, 27/04/2019] PARTICIPANTE C: A questão propõe o uso de cubos de arestas 1, 2 e 3.

[08:28, 27/04/2019] PARTICIPANTE I: Vai dar 5 e então será um cubo de volume 125 cm²

[08:28, 27/04/2019] PESQUISADORA: Então devemos somar 64 cm³ cúbicos, certo?

[08:29, 27/04/2019] PESQUISADORA: Logo aresta no máximo 4

[08:29, 27/04/2019] PARTICIPANTE I: Isto ai

[08:29, 27/04/2019] PARTICIPANTE C: Mas eu não usei arestas 3 e 2. Usei somente as que somavam 4. Foi aí que errei?

[08:30, 27/04/2019] PARTICIPANTE I: Como errou não entendi

[08:31, 27/04/2019] PARTICIPANTE I: Eu tbm fiz assim

[08:31, 27/04/2019] PARTICIPANTE C: Encontrei só 4 possibilidades para o volume 64. A XXX disse que tem mais.

[08:32, 27/04/2019] PESQUISADORA: Logo o cubo de aresta 3 tem dentro de si 27 cubinhos menores de volume 1 cm³ cúbico. Se juntarmos com os outros 37cm³ dos cubinhos de aresta 1 teremos, 27 + 37 = 64cm³.

[08:32, 27/04/2019] PARTICIPANTE I: Claro se pode usar vários cubos com a mesma aresta

[08:33, 27/04/2019] PESQUISADORA: Pensem comigo!

[08:33, 27/04/2019] PARTICIPANTE K: vi agora, terei que refazer. Obrigada

[08:33, 27/04/2019] PARTICIPANTE I: Putz não pensei nesta, beleza adorei

[08:36, 27/04/2019] PESQUISADORA: Kkkk... Que bom

[08:38, 27/04/2019] PESQUISADORA: Da mesma forma se pensarmos com o cubo de lado 2. Seu volume é 8cm³ (tem dentro de si 8 cubinhos de volume 1cm³). Então se pegamos 8 com aresta 2, teremos 8*8 = 64 cm³

[08:39, 27/04/2019] PESQUISADORA: Dica: temos 10 possibilidades.... Pensem

[08:39, 27/04/2019] PARTICIPANTE I: Claro show

[08:40, 27/04/2019] PARTICIPANTE C: Estou tentando entender. Peguei o material dourado. Não ficou claro ainda. Preciso de mais tempo.

[08:41, 27/04/2019] PESQUISADORA: Ok. Essa é uma ótima ideia. Eu iria sugerir justamente isso! Levar o material dourado para sala de aula

[08:47, 27/04/2019] PARTICIPANTE C: Acho que agora entendi as possibilidades do volume 64. Bendito material dourado!!!

[08:47, 27/04/2019] PARTICIPANTE C: Eu tinha pensado somente nas arestas.

[08:48, 27/04/2019] PARTICIPANTE I: Eu tbm

[08:50, 27/04/2019] PARTICIPANTE I: Este tipo de situação que é importante trabalhar com os alunos, a fim de aguçar a imaginação

[08:53, 27/04/2019] PESQUISADORA: Sim! Concordo contigo... E temos muitos alunos que gostam de se sentir desafiados!

[09:07, 27/04/2019] PARTICIPANTE C: Envontrei 10 possibilidades.

[09:07, 27/04/2019] PARTICIPANTE C: Encontrei

[09:08, 27/04/2019] PARTICIPANTE C: Minha profe + material dourado = sucesso

[09:08, 27/04/2019] PARTICIPANTE C: Espero que estejam corretas. Vou postar no site.

[09:12, 27/04/2019] PARTICIPANTE G: Vou aproveitar a dica XXXX. É assim que consigo participar, na observação.

[09:30, 27/04/2019] PESQUISADORA OK

[09:30, 27/04/2019] PESQUISADORA: Isso aí G!

Quadro 4 - Conversa no WhatsApp. Fonte: arquivo pessoal da pesquisadora.

Os diálogos síncronos ocorridos entre os participantes C, I, K e a pesquisadora nos permitem inferir que ocorreu cooperação e esta oportunizou que os participantes construíssem uma resposta para o problema em debate. Segundo Bona (2012, p.54) “a cooperação constitui um sistema de operações interindividuais (agrupamentos operatórios) que possibilitam ajustar às outras operações do indivíduo”. Neste sentido Piaget (1973, p.106) afirma: “o agrupamento é a forma comum de equilíbrio das ações individuais e das interações interindividuais, porque não existem dois modos de equilibrar as ações e porque a ação sobre o outro é inseparável da ação sobre o objeto.”

Assim, para Piaget (1973, 1998), cooperação é um método construído na reciprocidade entre os indivíduos, que ocorre pela descentração intelectual, havendo a construção não apenas de normas morais, mas também racionais, tendo a razão como

produto coletivo. Quando a participante K manifesta “???Por que???” percebe-se que começa a refletir sobre as afirmações dos participantes C, I e da pesquisadora. A participante C afirma que necessita de mais tempo para refletir e no decorrer dos diálogos conclui que suas conclusões estavam incorretas, pois havia pensado somente nas arestas. Neste sentido Bona (2012, p.54) destaca:

Assim uma troca de ideias (proposições) na perspectiva de sua forma exterior, obedece ao esquema geral das trocas, onde os valores reais são as proposições premissas de ambos os sujeitos em acordo ou não, ao primeiro que manifestar-se e os valores virtuais são a permanência ou não da validação dos valores reais do sujeito. (BONA, 2012, p.54)

Observou-se ainda que de alguma forma ou intensidade os participantes perceberam as razões de suas respostas incoerentes e de suas interrogações, ou seja, tiveram ações de complementariedade, que segundo Piaget (1973) é uma das condições para que a haja a cooperação.

Sobre o questionário aplicado ao final do curso de formação continuada os respondentes afirmaram que a formação proposta contribuiu de alguma forma na sua formação matemática. Quando questionados sobre as percepções pós curso um dos docentes afirmou: “Veio ao encontro do eu procurava, pois tratou dos mais diversificados tipos de questões contextualizadas ou não onde a interpretação e a lógica prevaleceram, sabemos que temos várias dicas no You Tube e em outros canais, mas nesta plataforma ficou muito bom, permitiu a interação entre os docentes procurando estimular nossos alunos ao gosto pela Matemática”. Outros dissertaram: “O curso era muito bom. Eu que deixei a desejar” e “Foram ótimas no sentido de trabalhar com desafios com os alunos, saindo do tradicional”.

No questionário os participantes também foram convidados a dissertar em um parágrafo sobre as trocas de experiências no decorrer da formação continuada. As respostas vieram ao encontro da proposta inicial da formação e se mostraram favoráveis ao material utilizado na mesma. Exemplos de manifestações que convergem com o que almejamos em termos de objetivos foram: “Foi muito bom trocar experiências com outros colegas, me deixou mais aliviado, por que percebi que as angústias não eram somente minhas”; “A meu ver, as trocas foram enriquecedoras. Acredito que, no grupo de alunos, poderiam ter acontecido em maior número. Mesmo assim, aprendi bastante”; “O desafio proposto por cada questão fazia a gente refletir e depois nas trocas de ideias as contribuições de cada um iam enriquecendo as conclusões de cada um” e “Acredito que a troca de saberes através do grupo do whatsapp foi muito importante, pois nos sentimos mais perto dos colegas e da professora. Percebemos que os anseios em relação as aprendizagens dos nossos alunos são parecidas”.

Percebe-se pela manifestação dos participantes que a formação continuada contribuiu para que de alguma forma ocorresse uma reflexão sobre o fazer pedagógico em sala de aula e também, no que se refere à formação matemática dos profissionais envolvidos. Por isso, nossas ideias corroboram com Silva (2018) e Basso (2003), onde os autores destacam a importância da formação inicial ou continuada de professores por meio das tecnologias, as quais possam ser elementos com incomensurável potencial para criação e uso de estratégias no exercício da prática docente em sala de aula.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar os dados e correlacioná-los utilizando os aportes teóricos apresentados podemos concluir, mesmo que de forma preliminar e mais amplamente explorado no texto da dissertação de mestrado, que o curso de formação continuada realizado

contribuiu para a formação matemática dos professores que atuam ou se envolvem com a proposta da OBMEP. Além disso, o curso proporcionou momentos de profícuas interações entre os professores participantes, os quais refletiram e produziram narrativas sobre a intenção e utilização da matemática em debate no curso de formação nos espaços de atuação na sala de aula. Observa-se, a título de conclusão, que o trabalho coletivo ocorreu principalmente no sentido colaborativo quando os participantes explanavam suas ideias e/ou ações metodológicas. Já a cooperação, ocorreu em momentos pontuais, porém possibilitou aprendizagens tanto de ideias matemáticas quanto das formas de condução de uma possível prática em sala de aula.

O fato de a formação continuada ter ocorrido na modalidade à distância exigiu de todos os participantes disciplina e autonomia, fazendo-se atuantes a fim de contribuir para que as discussões acontecessem e tivessem qualidade. As reflexões apresentadas nesse artigo constituem-se em desafios tanto pessoais quanto profissionais, os quais lançam para outros profissionais da educação a permanente necessidade de reflexão sobre a importância, valorização e manutenção da formação (inicial ou continuada) de professores por meio das tecnologias digitais.

REFERÊNCIAS

- BASSO, M. V. A. Espaços de aprendizagem em rede: novas orientações na formação de professores de matemática. 2003. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação. Porto Alegre: UFRGS, 2003.
- BEHAR, P. A. Modelos pedagógicos em educação a distância. Artmed Editora, 2009.
- BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. Investigação qualitativa em educação. Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.
- CASTELLS, M. A Sociedade em Rede. A era da informação: economia, sociedade e cultura. 2.ed.; São Paulo: Paz e Terra, vol. 1, 1999.
- BONA, A. S. Portfólio de Matemática: um instrumento de análise do processo de aprendizagem. 2010. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática. Porto Alegre: UFRGS, 2010.
- BONA, A. S. Espaço de Aprendizagem Digital da Matemática: o aprender por aprender em cooperação. 2012. Tese de doutorado (Doutorado em Informática na Educação) – Programa de Pós-Graduação em Informática na Educação. Porto Alegre: UFRGS, 2012.
- DENZIN, N. K. The research act. Englewood Cliffs. N. J: Prentice Hall. 1989.
- FAGUNDES, L. C. Informática e o processo de aprendizagem. Revista Psicologia: reflexão e crítica, v. 5, n. 1, p. 43-54, 1993.
- GOLDBERG, M. A Arte de Pesquisar: como fazer pesquisa qualitativa em Ciências sociais, 14ª edição, Rio de Janeiro/RJ. Record, 2015.
- LÉVY, P. Cibercultura. São Paulo: Editora 34, 1999.
- LÉVY, P. A inteligência coletiva: por uma antropologia do ciberespaço. São Paulo: Loyola, 1998.
- PIAGET, J. Estudos sociológicos. Rio de Janeiro: Forense, 1973.
- PIAGET, J. Sobre a pedagogia. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1998.
- RECUERO, R. C. Weblog, Webrings e Comunidades Virtuais. In: GT de comunicação e Cultura do VII Seminário Internacional de Comunicação. Setembro de 2002. Número 31, 2003.
- SILVA, R. S. Diálogos e reflexões sobre tecnologias digitais na educação matemática. São Paulo: Editora Livraria da Física. 2018.
- SILVA, R. S., RIBEIRO, A. M., SILVA, J. L. T., 2013. História da matemática & tecnologias da informação e comunicação: uma experiência semipresencial cooperativa na formação de professores. #TEAR – Revista de Educação, Ciência e Tecnologia, Canoas, 2(2), pp.1-20.
- VALENTE, J. A. (org). Computadores e Conhecimento: repensando a educação. Campinas/SP: Gráfica Central da UNICAMP. 1993.
- VALENTE, J. A. (org). O computador na sociedade do conhecimento. Campinas: UNICAMP/NIED. 1999.