



COMUNIDADES DE PRÁTICA LOCAIS DO ENSINO DE CIÊNCIAS: PROPOSIÇÃO DE UMA FERRAMENTA DE ANÁLISE

Local Communities of Practice of Science Teaching: proposition of an analysis tool

Raquel Sousa Valois [rsvalois@ufpi.edu.br]
*Universidade Federal do Piauí (UFPI)
Campus “Amílcar Ferreira Sobral” (CAFS)
BR 343, Km 3,5. Floriano, PI, Brasil*

Lúcia Helena Sasseron [sasseron@usp.br]
*Faculdade de Educação
Universidade de São Paulo (USP)
Avenida da Universidade, 308, São Paulo, SP, Brasil*

Resumo

Neste artigo teórico apresentamos uma ferramenta analítica construída a partir de referenciais que defendem a aprendizagem a partir da constituição de comunidades de prática (Lave & Wenger, 1991; Wenger, 2016; Wenger, McDermot, & Snyder, 2016) e do desenvolvimento de práticas científicas (Duschl, 2008; Stroupe, 2014). A elaboração da ferramenta aconteceu por processo de estudos bibliográficos e proposição de relações entre eles considerando o contexto de formação inicial de professores que ensinarão Ciências. A ferramenta “Comunidades de Práticas Locais do Ensino de Ciências” (CoPLEC) foi proposta a partir de questões que perpassam elementos importantes destacados nos estudos sobre comunidades de prática e sobre ensino de ciências como prática social. Estas questões tratam das finalidades das atividades de estágio expressas pelos estudantes; do envolvimento coletivo, compartilhamento e legitimação de práticas e normas sociais ocorridas em estágio; dos conhecimentos considerados, partilhados e legitimados no desenvolvimento das atividades; e dos recursos utilizados durante planejamento e realização do estágio. A partir da proposição da ferramenta deve ser possível caracterizar e analisar o envolvimento de licenciandos em comunidades de prática durante o estágio em ensino de ciências.

Palavras-Chave: Ensino de Ciências; Comunidades de prática; Formação inicial.

Abstract

In this theoretical article, we present an analytical tool built from studies that present relations between learning and communities of practice (Lave & Wenger, 1991; Wenger, 2016; Wenger, McDermot, & Snyder, 2016) and also the development of scientific practices in science classrooms (Duschl, 2008, Stroupe, 2014). The development of the tool took place through a process of bibliographic studies and proposition of relationships among them considering the context of initial training of teachers who will teach science. The tool “Local Practice Communities of Science Teaching” (CoPLEC) was proposed based on questions that permeate important elements highlighted in studies on communities of practice and on science as a social practice. These questions deal with the purposes of the internship activities expressed by the students; the collective involvement, sharing and legitimation of social practices and norms that occurred in internship; knowledge considered, shared and legitimated in the development of activities; and the resources used during planning and carrying out the internship. Based on the tool, it should be possible to characterize and analyze the involvement of undergraduates in communities of practice during their internship in science education.

Keywords: Science Teaching; Communities of practice; Initial training teachers.

INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, as ideias sobre ensino e aprendizagem de ciências foram se alterando na relação direta com o desenvolvimento de pesquisa na área (Krasilchik, 2000; Duschl, 2008; Osborne, 2016). Passando de um entendimento de ciência como lógica, de ciência como mudança conceitual e de ciência como acúmulo de conhecimento (Lehrer & Schauble, 2006; Stroupe, 2014), nos dias atuais encontramos propostas que clamam considerar a participação ativa e efetiva de estudantes em aula a partir da realização de práticas, que permitam o contato com elementos próprios da construção, avaliação e legitimação de conhecimento científico e, por isso, não sendo estas apenas manipulativas (Feinstein & Waddington, 2020; Valladares, 2021).

Importante mencionar que o conceito de prática é amplo e complexo, e surge neste texto a partir da proposição do ensino de ciências como prática e das comunidades de prática. Preocupado em propor modos de relações entre sujeitos em processos de aprendizagem, Wenger (2016) apresenta o conceito de prática atrelado aos contextos social e histórico que conferem estrutura e significado ao que é realizado. Assim, para Wenger (2016), a prática é sempre social. No âmbito da investigação científica, a prática é atividade humana que a sustenta e a regula. Esta prática pode ser percebida a partir de aspectos que caracterizam o desenvolvimento das práticas e os aspectos explicitam o envolvimento dos sujeitos com uma dada prática, no caso, a investigação científica. Para Longino (1990), a "prática científica é governada por normas e valores gerados do entendimento dos objetivos da investigação científica" (p. 4). Assim concebida, a prática científica é social.

O entendimento de que a atividade científica é social tem permitido redefinir o ensino de ciências para a proposta de ensino de ciências como prática e pode ser proporcionado pelo envolvimento de professores e estudantes com normas, valores e práticas próprios da ciência. Com isso, o envolvimento deles em comunidades de práticas científicas (CoPC) (Duschl, 2008; Stroupe, 2014) deve possibilitar contato com elementos das ciências para além da simples exposição a ideias científicas e epistêmicas reproduzidas e memorizadas, passando a oportunizar situações em que os estudantes sejam capazes de desenvolver e usar esses entendimentos como ferramentas para compreender e dar sentido ao mundo (Berland *et al*, 2016; Miller, Manz, Russ, & Stroupe, 2018). Nesse sentido, no ensino de ciências como prática há debate e negociação de significados, o que fomenta o envolvimento intelectual dos estudantes. Por ser pensado como uma comunidade, esse processo é social, não podendo ser entendido como uma ação individual, já que se consolida no âmbito de uma comunidade que se estabelece.

As comunidades de práticas científicas estão teoricamente ancoradas na ideia de comunidades de prática (CoP) proposta por Wenger (1998, 2016) e Wenger, McDermot, & Snyder (2016).

Comunidades de prática são grupos de pessoas que compartilham interesse, um conjunto de problemas ou a paixão por um tópico e que aprofundam seus conhecimentos e experiência na área interagindo continuamente. (Wenger, McDermot, & Snyder, 2016, tradução nossa)

Sustentam a proposição de CoP os estudos etnográficos realizados por Jean Lave e Etienne Wenger (1991) sobre a aprendizagem ocorrida em comunidades não escolares em que sujeitos interagem para aprendizagem de sua função ou profissão ou apenas para o compartilhamento de interesses. De modo semelhante, as CoP foram inicialmente propostas sem estabelecimento de relação direta com a educação formal havendo, inclusive, menção a suas características para entender ações e relações estabelecidas em âmbitos, como, por exemplo, o empresarial e o governamental. Recentemente, pesquisas sobre a constituição de CoP em salas de aula nas diversas áreas de conhecimento têm sido realizadas, a exemplo dos trabalhos sobre a formação de professores de Matemática (Caldeira, 2010; Beline, 2012; Braz & Kato, 2014, 2015; Baldini, 2014; Baldini, Oliveira, & Cyrino, 2017), formação docente em Química (Santos & Arroio, 2015) e ensino de ciências em diferentes níveis de ensino (Silva & Bartelmebs, 2013; Stroupe, 2014; Nascimento, 2018; Sansone, 2018). Apesar de certa diversidade de pesquisas educacionais utilizando os pressupostos de CoP, Mega, Souza, Vera-Rey, & Veit (2020) destacam a baixa representatividade de pesquisas empíricas sobre a formação de professores de ciências na perspectiva das CoP e, com isso, ressaltam a urgente necessidade da realização de mais estudos voltados para o contexto da formação inicial desses professores.

Considerando o ensino de ciências como prática e sua concretização a partir do envolvimento entre sujeitos da sala de aula com tópicos de ciências e sobre ciências, percebemos a necessidade de analisar

como ações em formação inicial de professores podem colaborar para a vivência em atividades sociais que explorem características e práticas da atividade científica. Não se trata em absoluto de defender a formação de professores para que sejam cientistas e reproduzam normas e práticas científicas em sala de aula. Entendemos que a formação inicial de professores é uma atividade complexa, congregando conhecimentos de diferentes áreas, desde as mais específicas de conhecimentos disciplinares, perpassando pelos conhecimentos didáticos e pedagógicos, assim como os conhecimentos sobre estrutura e funcionamento da educação nacional. De mesmo modo, não se trata, neste artigo, de avaliar a efetividade da constituição de uma CoP no âmbito da formação inicial de professores, o que pode requerer pesquisas longitudinais e imersivas. Assim, considerando estes limites, pretendemos discutir como futuros professores vivenciam situações nas quais podem se envolver coletivamente em práticas que têm referência às práticas científicas quando planejam e desenvolvem atividades de estágio de ensino de ciências.

Entendemos ainda que, durante o estágio em ensino de ciências, os licenciandos podem estabelecer relações entre si, com professores da educação básica e com os docentes na universidade, constituindo uma comunidade na qual os envolvidos se tornam aprendizes e se comportam segundo normas e princípios negociados e estabelecidos pelo grupo ali instituído. O reconhecimento desta complexidade nos impulsiona a buscar contribuir com a área de pesquisa pela investigação sobre o envolvimento de estudantes em comunidades de prática durante o estágio em ensino de ciências construindo respostas para a seguinte questão de pesquisa: quais elementos permitem caracterizar a formação de comunidades de prática durante o estágio em ensino de ciências? Para isso, neste trabalho, temos como objetivo elaborar uma ferramenta de análise, a partir de referenciais teóricos de CoP e CoPC, que possibilite caracterizar elementos do envolvimento de licenciandos em situações de estágio em ensino de ciências.

O presente artigo está assim organizado: primeiramente, discutimos alguns conceitos-chave fundantes da teoria que ampara a ideia de comunidades de prática, elencando suas dimensões e características. Em seguida, abordamos sobre o ensino de ciências como prática, dando destaque aos domínios de comunidades de práticas científicas. Posteriormente discutimos sobre comunidade de prática no âmbito da sala de aula visando a formação inicial de licenciandos e, por fim, apresentamos uma ferramenta que possibilita a análise do estágio em ensino de ciências à luz referencial de comunidades de prática e comunidades de práticas científicas.

SITUANDO A IDEIA DE COMUNIDADES DE PRÁTICA

A ideia de comunidade de prática (CoP) tem origem na década de 1990, a partir de estudos etnográficos de Jean Lave e Etienne Wenger sobre a aprendizagem, sustentada por eles como uma prática social. A primeira obra em que o termo aparece é o livro *Situated learning: legitimate peripheral participation* (Lave & Wenger, 1991), cujas propostas de exemplos e análise não estão centradas em situações de ensino formal. Neste livro, os autores sugerem que a aprendizagem ocorre por meio das relações estabelecidas no local de trabalho. Essas relações não envolvem somente os sujeitos, mas os artefatos, a comunidade de conhecimento e as práticas, que ocorrem por meio da interação entre mestres e aprendizes e, a partir desses estudos, de Lave e Wenger (1991) propõem os conceitos de aprendizagem situada e de participação periférica legítima.

A partir de estudos sobre como ocorre a aprendizagem em comunidades de parteiras, açougueiros, alfaiates, alcoólicos anônimos e oficiais da marinha nos Estados Unidos, Lave e Wenger (1991) discutem o caráter indivisível entre a aprendizagem e a prática profissional, o que os leva a destacar a natureza social da aprendizagem e do conhecimento, ou seja, a aprendizagem como participação. Li *et al.* (2009) ressaltam que nos estudos etnográficos, Lave e Wenger observaram o aprendizado por meio da interação entre os profissionais em reuniões informais, nas quais ocorria o compartilhamento de experiências, em momentos em que os novatos poderiam consultar os especialistas. Com base em suas observações e resultados de pesquisa, Lave e Wenger (1991) passaram a considerar a aprendizagem como uma “dimensão integral e inseparável da prática social” (p. 31, tradução nossa) sendo por eles considerada como **aprendizagem situada**, pois é um aspecto integral da prática e não algo meramente incluído no processo de aprendizagem. Isso significa que a aprendizagem é parte constituinte da prática social generativa (produtora) do mundo em que o indivíduo vive.

Estudando os trabalhos de Lave e Wenger, Matos (1999) afirma que a aprendizagem “*implica o envolvimento global da pessoa na atividade no e com o mundo social*” (p. 68, tradução nossa). Por isso, destaca que a aprendizagem não é situada simplesmente porque está localizada em termos de tempo e

espaço ou tampouco é social somente porque envolve sujeitos e depende de um contexto social: a aprendizagem é situada devido ao seu caráter de negociação entre as pessoas, em relação à atividade em um determinado contexto (Lave & Wenger, 1991). Em outras palavras, a aprendizagem é situada porque é prática e se dá em um determinado contexto no qual as pessoas que formam a comunidade possuem a mesma intenção para atingir um objetivo comum. Dessa maneira, elas constantemente interagem, compartilhando ideias, valores, rotinas, interesses, práticas, conhecimentos *etc.*

A aprendizagem situada tem como fundamento o conceito de **participação periférica legítima** (PPL), processo pelo qual os aprendizes se tornam membros de comunidades de prática e, à medida que adquirem domínio do conhecimento e destrezas, podem ter uma participação plena nas práticas socioculturais daquela comunidade (Lave & Wenger, 1991).

Para que possamos compreender melhor o termo PPL, é necessário esclarecer o significado de cada elemento que o constitui. “Participação” diz respeito tanto ao processo pelo qual a pessoa passa a fazer parte de algo como às relações que estabelece com outras pessoas envolvidas nesse processo (Wenger, 2017). “Legítima” se refere às formas de pertencer à comunidade, visando garantir a manutenção e o compartilhamento de seus ideais e objetivos. Por fim, a ideia de “periférica” está voltada para o processo gradativo de participação do sujeito, saindo da posição de aprendiz para uma de participação plena futura, ou seja, um movimento que envolve as diferentes formas de engajamento de cada sujeito na participação na comunidade (Frade, 2003; Braz, 2014). A respeito desta última, ressaltamos que alguns participantes das comunidades podem jamais participar de forma plena na CoP, mas isso não significa que eles, mesmo tendo uma participação periférica, não possam negociar significados e aprender sobre o domínio da CoP. Em outras palavras, o posicionamento “periférico” não é oposto a um posicionamento “central”, mas se refere ao fato de que, em uma comunidade, os sujeitos podem ter múltiplas formas de participação e diversos graus de envolvimento que são definidos pela comunidade (Matos, 1999).

Após a elaboração dos estudos etnográficos que levaram às proposições trazidas pelos autores sobre sua compreensão acerca do processo de aprendizagem, na obra intitulada “*Communities of practice: learning, meaning and identity*”, de 1998, Wenger apresenta os fundamentos da **Teoria Social da Aprendizagem** (TSA). Segundo Wenger (2017), a TSA está centrada na aprendizagem como participação social, sendo que esta última vai além do comprometimento com certas atividades ou pessoas, envolvendo um processo de participação ativa nas práticas das comunidades sociais e na construção de identidades dos seus participantes. Sendo assim, a aprendizagem como participação social pode ser caracterizada como um processo de aprender e conhecer, envolvendo um conjunto de componentes: i) significado – diz respeito à aprendizagem como experiência; ii) prática – refere-se à aprendizagem sobre como fazer; iii) comunidade – é a aprendizagem como pertencimento; e iv) identidade – é a aprendizagem sobre como tornar-se. Para Wenger (2017), todos os componentes da TSA estão profundamente conectados e integram o conceito de comunidades de práticas (CoP).

Na obra “*Situated learning: legitimate peripheral participation*”, de Lave e Wenger (1991), o conceito de comunidade de prática é apresentado de maneira sutil e sem muitos detalhes, principalmente quando os autores buscam esclarecer o que entendem por comunidade. Eles ressaltam que a ideia de comunidade não implica em uma entidade de cultura compartilhada, pois seus participantes possuem diferentes interesses, contribuem de maneiras diferentes para a atividade e mantêm uma diversidade de pontos de vista. Os autores ainda afirmam que “*a participação em múltiplos níveis está implícita no pertencer a uma comunidade de prática*” (Lave & Wenger, 1991, p. 98, tradução nossa). Ainda de acordo com estes autores, a comunidade não está atrelada, necessariamente, às ideias de copresença dos sujeitos, de um grupo bem determinado ou limites socialmente evidentes. Na comunidade, os sujeitos, por meio de sua participação, compartilham a compreensão do que fazem e o significado que isto representa em suas vidas e para suas comunidades. Por isso, a ideia de participação periférica legítima é tida como crucial, conforme abordado anteriormente.

No livro “*Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*”¹, de 1998, Wenger aborda de maneira mais detalhada e sistemática o que consiste uma CoP, além de destacar aspectos importantes para a compreensão do termo. Wenger (2017) afirma que ao longo de nossas vidas participamos de diversos tipos de comunidades e, para diferenciar uma CoP de outros tipos de comunidades, apresenta três dimensões

¹ A publicação original da obra “*Communities of Practice: Learning, Meaning and Identify*”, de Wenger, se deu em 1998. Durante o desenvolvimento desta pesquisa, tivemos acesso a duas versões: uma em inglês, de 2016 (20ª impressão da versão de 1998) e outra traduzida para o espanhol e publicada em 2017, por isso ambas são citadas com frequência ao longo do trabalho.

básicas nelas presentes, a saber: **engajamento mútuo**, **empreendimento conjunto** e **repertório compartilhado**.

De acordo com Wenger (2017), o **engajamento mútuo** entre os participantes da comunidade dá coerência à prática, e se refere a como as pessoas interagem, constroem relações e atuam em uma comunidade. Essa dimensão não supõe homogeneidade, devido à diversidade de participantes com diferentes desejos e problemas pessoais. Porém, todos os aspectos relacionados às diferenças vão estar conectados pelos vínculos criados entre os participantes mediante seu engajamento mútuo na comunidade. Sendo assim, o trabalho em conjunto permite tanto o surgimento de diferenças quanto de semelhanças. O autor destaca ainda que o engajamento mútuo envolve competência individual e coletiva, uma vez que cada participante deve lidar tanto com as suas próprias competências quanto com as dos demais. Pelo fato de que as pessoas não podem fazer tudo ou saber de tudo, é importante que elas saibam se relacionar com as contribuições dos demais participantes da comunidade. Por isso, Wenger (2017) ressalta que essa dimensão é essencialmente parcial, destacando que em uma comunidade, tão importante quanto ajuda mútua, é crucial que os participantes saibam tanto dar como receber ajuda.

Já o **empreendimento conjunto**, segundo Wenger (2017), diz respeito ao processo pelo qual as pessoas estão engajadas e trabalhando juntas em direção a um objetivo comum. Essa dimensão apresenta três características: 1) é resultado de um processo de negociação coletiva, que expressa a complexidade do engajamento mútuo; 2) é definido pelos participantes no processo de realizá-lo, como resposta negociada a uma situação; e 3) cria relações de responsabilidade mútua entre os participantes. A respeito da primeira característica, Wenger (2017) destaca que o empreendimento conjunto envolve aspectos instrumentais, pessoais e interpessoais da vida dos participantes. Da mesma forma que o engajamento mútuo não requer homogeneidade, é de se esperar que o empreendimento conjunto não seja um acordo simples entre as pessoas, em que todas concordem com tudo, mas sim, um acordo que é negociado coletivamente. Já em relação à segunda característica, Wenger (2017) afirma que o empreendimento conjunto não é totalmente determinado por uma ordem externa, regra ou por alguém individualmente. Mesmo as CoP se desenvolvendo em contextos mais amplos, podendo ser afetadas por recursos e limites demarcados, a prática evolui e é negociada como uma resposta própria da comunidade a essas situações. Em outras palavras, as CoP produzem a sua própria prática. Wenger (2017) enfatiza que embora as forças externas possam tentar afetar a definição de empreendimentos de uma CoP, elas não têm poder direto para isso, uma vez que o empreendimento conjunto é negociado coletivamente pela comunidade. A terceira característica, diz respeito à negociação de empreendimento conjunto como responsabilidade mútua entre os participantes da CoP e inclui levar em consideração “identificar o que pode ou não ser feito, o que importa e por que, o que precisa ser considerado ou ignorado, reconhecer bons artefatos e ações e promover alterações quando necessário” (Wenger, 2017, p. 125, tradução nossa).

Por fim, a terceira dimensão da CoP, segundo Wenger (2017), é o **repertório compartilhado**, constituído pelos recursos desenvolvidos pelos membros da comunidade ao longo do tempo para facilitar o aprendizado dentro do grupo. Os elementos do repertório compartilhado são heterogêneos, mas coerentes e incluem experiências, rotinas, ferramentas, vocabulários, histórias, formas de resolver problemas recorrentes, ações, conceitos *etc.* De acordo com Wenger (2017), o repertório compartilhado de uma CoP nem sempre é produzido localmente, podendo ser importado ou adaptado de outras comunidades ao longo de sua existência para seu propósito. Envolve os processos de “*produzir ou adotar ferramentas, artefatos, representações, recordar e registrar eventos, inventar novos termos, redefinir ou abandonar antigos termos, contar e recontar histórias, criar ou quebrar rotinas*” (Wenger, 2017, p. 125, tradução nossa). O repertório compartilhado abrange também os modos de afiliação e percepções dos participantes sobre o conhecimento desenvolvido na prática (Caldeira, 2010).

ASPECTOS DA CIÊNCIA COMO PRÁTICA

Atualmente, muitos estudiosos da área de Educação em Ciências têm buscado compreender as salas de aula a partir de uma perspectiva do ensino de ciências como prática e também como uma comunidade de práticas científicas (Lehrer & Schauble, 2006; Duschl, 2008; Stroupe, 2014; Feldman, Divoll, & Rogan-Klyve, 2013; Miller *et al.*, 2018). Para o propósito deste estudo, entendemos que a ideia de ensino de ciências como prática surge da constatação de que as aulas desta disciplina precisam envolver os estudantes para além da abordagem conceitual e para além da realização mecânica de ações e processos predeterminados (Berland *et al.*, 2016, Leher & Schauble, 2006). Na relação com conhecimentos advindos de estudos da sociologia, da

filosofia e da antropologia das ciências, pesquisadores de Educação em Ciências propõem que nestas aulas os estudantes possam se envolver com diferentes domínios do conhecimento científico (Duschl, 2008; Stroupe, 2014) e, com isso, construir a percepção que os levem a compreender a ciência como empreendimento social (Stroupe, 2014).

A partir do entendimento da ciência como empreendimento humano, com características de um trabalho negociado constantemente entre os pares e em diversos contextos, Stroupe (2014) qualificou as salas de aulas como **comunidades de práticas científicas** – onde tanto professor quanto alunos negociam as formas de atividades relacionadas ao conhecimento disciplinar. Partindo dessa ideia, podemos então dizer que as comunidades de práticas constituídas no contexto escolar não são iguais entre si, pois a diferença entre elas está no processo de como esse conhecimento disciplinar está sendo negociado na sala de aula.

Duschl (2008) afirma que a aprendizagem e a avaliação em ciências melhoram quando há o estabelecimento de ambientes que promovam a aprendizagem ativa e produtiva dos estudantes, sequências de ensino que levem a uma aprendizagem integrada de ciências em cada um dos três domínios: conceitual, epistêmico e social. O domínio *conceitual* envolve a exposição de ideias e conceitos quando se raciocina cientificamente sobre o mundo natural; o *epistêmico*, se dá a partir do desenvolvimento e avaliação do conhecimento científico; e o *social*, ocorre por meio da comunicação, representação, arguição e debates, concretizando-se em normas e práticas que se dão nos contextos. Duschl (2008) destaca que é necessário pensar em aulas de ciências caracterizadas a partir da incorporação desses três domínios propostos, cuja integração favorecerá a aprendizagem em ciências no contexto educacional.

Segundo Stroupe (2014), o entendimento em situações de ensino sobre como ocorre o empreendimento científico é ancorado em duas dimensões: autoridade intelectual e compreensão de características da atividade científica. A **autoridade intelectual** diz respeito ao poder concedido ou tomado por certos indivíduos em uma comunidade. Em salas de aulas, pode ser distribuído entre professores e alunos, e pode ser partilhada entre os sujeitos ou concentrada em um indivíduo. Já a **compreensão de características da atividade científica**² se refere à compreensão da prática da ciência como empreendimento privado, realizada isoladamente por indivíduos, ou como empreendimento público, continuamente construída e negociada por uma comunidade.

Stroupe (2014) propõe, a partir de estudos de Lehrer e Schauble (2006) e Duschl (2008), quatro domínios do trabalho disciplinar do ensino de ciências como prática: **conceitual** - como as teorias, os princípios, as leis e as ideias são usadas por atores no processo de ensino; **epistêmico** - maneira pela qual os atores decidem o que sabem e por que eles estão certos de que sabem disso; **social** - como os atores concordam em normas e rotinas para manipular, desenvolver, criticar e usar ideias e, **material** - como atores de uma comunidade criam, adaptam e usam ferramentas, tecnologias, inscrições e outros recursos para apoiar o trabalho intelectual da prática.

Esses quatro domínios indicam que o conhecimento científico, bem como o raciocínio, além de serem partes constituintes de uma atividade composta por discurso especializado e normas de participação historicamente construídas, sofrem influência de aspectos sociais, políticos e culturais do contexto no qual estão inseridos (Stroupe, 2014). Então, o ensino que coloque os alunos em contato com a aprendizagem das ciências como prática exige repensar o papel do professor como aquele que deve possibilitar que seus alunos saiam da função de meros receptores de informação para se tornarem agentes epistêmicos; e que, individualmente ou em grupos, possam ter a responsabilidade de moldar o conhecimento disciplinar e participar da prática de uma comunidade, no caso, a sala de aula (Stroupe, 2014).

Partindo da compreensão da importância por eles conferida aos domínios social e epistêmico na construção do conhecimento científico, é possível notar que Duschl (2008) e Stroupe (2014) convergem na defesa do ensino e da aprendizagem das ciências como comunidades de práticas. Neste sentido, é necessário considerarmos a formação inicial de professores de Ciências que aborde elementos e características da atividade científica e não apenas os conteúdos e produtos da ciência. Sendo assim, concordamos com Stroupe (2014) quando afirma que os professores potencializam o ensino de ciências, tornando o aprendizado dos estudantes mais produtivo e autêntico quando oportunizam a participação destes

² No texto original, o termo é “who knows”, mas por questões de tradução, optamos por entender como Stroupe (2014) definia e caracterizava essa dimensão e chegamos à expressão “compreensão de características da atividade científica”, que acreditamos estar em sintonia com o apresentado pelo autor.

nas aulas e, com isso, tornam evidente que a construção de significados é um empreendimento público e que, por isso, deve haver distribuição de autoridade epistêmica em aula.

COMUNIDADES DE PRÁTICAS LOCAIS NO ÂMBITO ESCOLAR

Os estudos de Lave e Wenger (1991), Wenger e Wenger-Trayner (2015) e Wenger (2017) tiveram como cenário comunidades não escolares, no entanto, os autores destacam as potencialidades de se estudar a aprendizagem escolar a partir do viés das CoP. Entre os trabalhos sobre comunidades de prática com foco no contexto escolar, destacamos o de Winbourne e Watson (1998). Esses autores buscaram traçar relações entre as ideias centrais de CoP para o âmbito escolar. Mesmo que esse estudo esteja voltado para a Educação Matemática, e este presente texto tenha como foco a Educação em Ciências, as ideias de Winbourne e Watson (1998) podem contribuir para nossas discussões sobre as características de comunidades de prática para sua implementação para o estudo de atividades em contexto escolar.

Considerando especificidades das salas de aula em relação a outros contextos, Winbourne e Watson (1998), visando descrever situações ocorridas em aulas de Matemática para analisar como alunos e professores participam de práticas que constituíram as atividades, cunharam o termo “comunidades de práticas locais” (CoPL), definidas como aquelas que resultam do cruzamento de múltiplas práticas e trajetórias num determinado tempo e espaço de duração. Dessa forma, as características que julgam ser importantes para analisar a constituição de CoPL são:

- “1. Os alunos veem a si mesmos trabalhando matematicamente e, para esses alunos, faz sentido verem o seu “ser matemático” como parte essencial de quem são naquela aula;*
- 2. Por meio das atividades realizadas e dos papéis assumidos, há reconhecimento público do desenvolvimento da competência dentro da aula;*
- 3. Os alunos se veem trabalhando juntos, e com propósito, para alcançar um entendimento comum;*
- 4. Existem modos compartilhados de comportamento, linguagem, hábitos, valores e uso de ferramentas;*
- 5. A aula é, essencialmente, constituída pela participação ativa dos alunos e do professor;*
- 6. Os alunos e professores podem, por um tempo, estar engajados na mesma atividade”.* (Winbourne & Watson, 1998, p. 103, tradução nossa).

Neste estudo, não foram explicitados pelos autores mais especificações e detalhes sobre cada uma dessas características analisadas em aulas. Anos mais tarde, no artigo intitulado “*Participating In What? Using Situated Cognition Theory To Illuminate Differences In Classroom Practices*”, de 2008, David e Watson retomaram tais características de CoPL e as utilizaram para analisar outras salas de aulas de Matemática e para descrever alguns aspectos de práticas de professores e alunos nessas turmas. Para isso, formularam questões analíticas que pudesse nortear a análise da constituição de uma CoPL em aulas de Matemática.

- “1. Como os alunos parecem estar agindo em relação à matemática? Que tipo de participação eles parecem ter dentro da aula?*
- 2. Qual competência matemática é reconhecida publicamente e como?*
- 3. Os alunos parecem estar trabalhando propositadamente juntos em relação à matemática? Com que finalidade?*
- 4. Quais são os modos compartilhados de se comportar em relação à matemática: linguagem, hábitos, uso de ferramentas, valores?*
- 5. A participação ativa de alunos e professores em matemática constitui a aula?*
- 6. Os alunos e professor parecem estar engajados na mesma atividade matemática? Qual é a atividade?”* (David & Watson, 2008, p. 37, tradução nossa).

Com essas questões, as autoras afirmam a intenção de compreender mais sobre as práticas matemáticas que os estudantes participavam em sala de aula. A ideia de “prática matemática” adotada pelas

autoras é aquela que visa à sustentação de empreendimentos compartilhados entre professores e alunos relacionados com o currículo da matemática escolar.

Considerando a importância da proposta de David e Watson (2008), cabe-nos avaliar aspectos contextuais particulares de nosso estudo: como exposto na introdução, nosso foco é a formação inicial de professores que ensinarão Ciências. Portanto, é importante agora caracterizar elementos do estágio em ciências na formação inicial de professores.

O PAPEL DO ESTÁGIO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINARÃO CIÊNCIAS

Costumeiramente, as aulas de Ciências são voltadas para aspectos do domínio conceitual, caracterizando-se por ser aulas ministradas por professores expositores de conceitos e definições, cabendo aos alunos aplicá-los em avaliações internas e externas (Duschl, 2008; Windschitl, Thompson, & Braaten, 2018), o que certamente, pode ser consequência de uma formação do professor pautada na transmissão de conhecimentos e destrezas (Carvalho & Gil-Perez, 2011). Sendo assim, é necessário que seja dado aos futuros professores possibilidades para que, durante os estagiários, possam questionar essas abordagens transmissivas, de modo a reestruturar seus conceitos sobre ensino e aprendizagem permitindo transformação de práticas individuais, características de aulas tradicionais, para práticas coletivas, associadas a movimentos para a participação dos estudantes (Carvalho, 2012; Stroupe, 2014).

A respeito da formação de professores, seja inicial ou continuada, Carvalho (2012) destaca que esta deve possibilitar uma problematização da ação docente, por meio de reflexões sobre a complexa relação entre o ato de ensinar de um professor e a aprendizagem dos estudantes. Para isso, a autora ressalta a importância de que essas reflexões sejam feitas de forma coletiva, no âmbito das universidades, tornando-as mais significativas para os envolvidos. Desse modo, devemos partir do pressuposto do estágio como um espaço e processo aberto no qual é possível elaborar uma análise da ação docente, que se dá por meio da reflexão na ação coletiva (Lima, 2012). Considerando que a atividade docente deve envolver um trabalho coletivo, Moura (2006) destaca ser crucial ter em mente que o professor é parte constituinte de uma comunidade, assumindo um papel que promova *“a integração de seus membros de modo que eles possam adquirir códigos culturais que lhes permita executar e partilhar tarefas coordenadas pelo conhecimento comum dos sujeitos”* (p. 144).

Defendemos a ideia de que a profissão docente se difere das práticas comuns de ensino, pois elas se constituem como parte de um projeto coletivo que se concretiza num determinado tempo e lugar (MOURA, 2006); por meio de oportunidades para que os professores possam se envolver em um trabalho coletivo de reflexão, debate e aprofundamento de suas práticas, aproximando-os aos resultados da comunidade científica (Carvalho & Gil-Perez, 2011). Entendemos ser nos variados momentos de interação e participação em diferentes contextos com diversos sujeitos, que o estagiário terá a oportunidade de se envolver em um processo formativo crucial no seu percurso para tornar-se professor.

Sendo assim, no contexto de formação de professores, não podemos pensar no estágio somente como o momento no qual o estagiário vai colocar em prática, na sala de aula, o que aprendeu na universidade. O estágio é construído na e pela interação entre diversos sujeitos em determinadas situações e específicos contextos. Por exemplo, o estagiário terá momentos de interação com professores orientadores na universidade, assim também como terá contato com demais estagiários. Além disso, terá a possibilidade de estabelecer uma relação com o professor-supervisor da escola campo, local também que o colocará em contato com os alunos da escola e também com gestores.

No âmbito deste trabalho, defendemos que durante a formação inicial, os futuros professores quando planejam e desenvolvem as atividades de estágio em ensino de Ciências juntamente com outros estagiários, sob a supervisão de docentes da universidade, terão a possibilidade de participar de situações nas quais poderão ser evidenciadas características de comunidades de prática e de práticas científicas. Destacamos que as práticas desenvolvidas no e pelo grupo não se dão de forma individual, visto que elas estarão atreladas aos conhecimentos a serem legitimados, às normas e acordos negociados e aos processos mediados e sustentados por materiais, que permitem ao grupo entender e vivenciar as ciências como uma área de conhecimento da humanidade.

PROPOSIÇÃO DE UMA FERRAMENTA DE ANÁLISE SOBRE A CONSTITUIÇÃO DE “COMUNIDADES DE PRÁTICA LOCAIS DO ENSINO DE CIÊNCIAS” (COPLEC)

Para a elaboração da ferramenta de análise, entendemos que as questões analíticas desenvolvidas por David e Watson (2008), embora propostas para a área da Educação Matemática, podem servir de subsídio para a formulação de novas questões, com foco para o contexto da formação inicial de professores, especialmente, para estágio em ensino de Ciências. Para a construção das questões que compõem a ferramenta analítica, estudamos o trabalho de David e Watson (2008) buscando identificar quais características estes autores analisavam nas aulas de Matemática, permitindo que elencássemos os seguintes aspectos: i) finalidade do envolvimento dos sujeitos com a atividade; ii) envolvimento do sujeito com a atividade e do sujeito com o grupo no desenvolvimento da atividade; iii) conhecimento reconhecido e compartilhado pelo grupo; iv) materiais, normas e práticas compartilhadas.

Entendemos que esses aspectos constituem ideias centrais contidas nas questões construídas por David e Watson (2008) acerca das CoPL, bem como de CoP, de Wenger (2017). A partir da identificação desses quatro aspectos, adaptamos e elaboramos novas questões direcionadas ao contexto do ensino de ciências e, para as especificidades desse contexto, nos pautamos nas características de ciência como prática, sobretudo, no estudo sobre os domínios do conhecimento científico de Stroupe (2014). Além disso, todo o processo de construção da ferramenta envolveu a discussão coletiva no grupo de pesquisa do qual as autoras fazem parte, passando por constante refinamento.

Esse processo fomentou a estruturação de quatro questões analíticas, que versam sobre i) finalidades da atividade de estágio em ensino de ciências proposta pelos estagiários; ii) envolvimento dos estagiários com o grupo de trabalho, bem como o compartilhamento e legitimação de práticas e normas sociais; iii) conhecimentos partilhados e reconhecidos pelos estagiários ao planejar e desenvolver as atividades durante o estágio; iv) recursos considerados durante o planejamento e desenvolvimento das atividades. Nesse sentido, elaboramos a ferramenta de análise, denominamo-las como **questões para análise da constituição de “comunidades de práticas locais do ensino de ciências” (CoPLEC)**:

1. Quais finalidades da atividade de estágio em ensino de ciências são expressas pelos estagiários?
2. Como os estagiários se envolvem com a atividade e com o grupo, compartilham e legitimam práticas e normas sociais no estágio em ensino de ciências?
3. Quais conhecimentos são expressos, partilhados e reconhecidos pelos estagiários ao planejar e realizar o estágio em ensino de ciências?
4. Quais recursos são considerados pelos estagiários durante o planejamento e realização de atividades de estágio em ensino em ciências?

Tendo essas questões expostas, indicamos que elas foram construídas na relação com as ideias de Stroupe (2014), que considera o trabalho disciplinar em aulas de ciências para além do domínio conceitual, mas integrado ao epistêmico, social e material. Embora elas possam parecer mais genéricas, elas são balizadas pela integração entre os domínios, permitindo aos estagiários perceberem as ciências como uma área de conhecimento da humanidade.

A seguir, descrevemos os aspectos que consideramos em cada uma das questões analíticas para a constituição das CoPLEC. Na descrição, destacamos quais dimensões de comunidades de prática (Wenger, 2017) – **empreendimento conjunto**, **engajamento mútuo** e **repertório compartilhado** – podem ser evidenciadas e como estas podem se relacionar com os domínios de comunidades de práticas científicas (Stroupe, 2014) – **conceitual**, **epistêmico**, **social** e **material**.

1. Quais as finalidades da atividade de estágio em ensino de ciências são expressas pelos estagiários?

A partir dessa questão, entendemos ser possível buscar informações sobre quais são os propósitos destacados pelos estagiários para desenvolver as atividades de estágio em ensino de Ciências. Assim, também pode ser possível tecer articulações e identificar se há a negociação coletiva dos objetivos no processo de planejar e implementar a atividade de estágio, além de indícios se há ou não responsabilidade mútua entre os participantes com o objetivo de atingir os propósitos.

Essa questão tem relação com o **empreendimento conjunto**, pois busca elucidar sobre quais são os objetivos e os propósitos que inspiram e incentivam os sujeitos a participar e atribuir sentido às suas ações dentro daquela comunidade. Segundo Wenger (2017), o empreendimento conjunto envolve a negociação coletiva desse propósito, a partir do engajamento mútuo; é definido pelos participantes no processo de realizá-lo e cria relações de responsabilidade mútua entre os participantes.

Em havendo negociação coletiva para definir temas e objetivos das atividades, bem como será feito o trabalho junto aos alunos, os estagiários poderão se envolver com aspectos do domínio **social** (Stroupe, 2014), tendo em vista que será necessária a consideração de normas e rotinas, tanto na fase de planejamento, com o grupo trabalhando entre si, quanto na realização das atividades, junto aos alunos. O processo de definição do propósito das atividades perpassa também sobre quais recursos serão necessários para possibilitar o desenvolvimento das atividades de ciências durante os estágios, o que nos remete ao domínio **material**, se for evidenciado quais foram os materiais que embasaram para a escolha de temas, quais recursos didáticos foram escolhidos e utilizados durante o desenvolvimento das atividades com os alunos.

Entendemos ainda que, dependendo de quem é a autoria e quais as ideias foram utilizadas para embasar a definição de temas e propósitos das atividades, os aspectos da **autoridade intelectual** (Stroupe, 2014) também podem ser evidenciados. Isso porque se as ideias dos alunos forem consideradas pelos estagiários no processo de definição do propósito das atividades de estágio, a autoridade intelectual é tida como algo compartilhado e distribuído entre os membros da comunidade.

2. Como os estagiários se envolvem com a atividade e com o grupo, compartilham e legitimam práticas e normas sociais no estágio em ensino de ciências?

Por meio dessa questão, pode ser possível identificar indícios de como ocorre a interação entre estagiários, se há o desenvolvimento de ajuda mútua, surgimento de tensões e conflitos, durante o planejamento e realização do estágio em ensino de ciências.

Para Wenger (2017), a aprendizagem ocorre através da participação em CoP, portanto, é uma prática social, sendo crucial que haja o **engajamento mútuo** entre os participantes, pois é na relação entre as pessoas que participam da comunidade que reside a prática. Com essa questão acreditamos que ser possível caracterizar como se dá o envolvimento do estagiário com a atividade de ensino de ciências, bem como com o grupo do qual é integrante, ao longo do processo de planejamento e implementação da proposta didática.

No processo de relação entre os membros do grupo, durante o planejamento de atividades de estágio em ensino de ciências, entendemos que podem surgir características voltadas para o domínio **social** (Stroupe, 2014), tais como a definição de regras ou normas visando estabelecer no grupo de estagiários algumas práticas que possivelmente possam facilitar o trabalho coletivo, buscando atingir o empreendimento conjunto que tenha sido negociado.

Wenger (2017) aponta que, embora o termo “comunidade” possa soar como algo sempre pacífico ou positivo, uma comunidade de prática não se estabelece apenas pela concordância das ideias, pois é natural que haja tensões e conflitos. Diante disso, acreditamos que uma maneira de contornar tais momentos, caso surjam, seria com alguns aspectos do domínio **epistêmico** (Stroupe, 2014). Por exemplo, os estagiários poderiam apresentar suas ideias e opiniões acerca de temas ou propor como fariam uma determinada abordagem de alguma atividade buscando justificar o porquê dessas opiniões ou proposições, argumentando pontos de vista, considerando e analisando o exposto pelos demais colegas do grupo. Nesse momento, os estagiários podem estabelecer critérios para analisar e avaliar as proposições divergentes.

3. Quais conhecimentos são expressos, partilhados e reconhecidos pelos estagiários ao planejar e realizar o estágio em ensino de ciências?

Com essa questão buscamos aspectos que nos possibilitam inferir sobre quais conhecimentos são considerados e partilhados e como estes possibilitam que os sujeitos tenham a sua participação reconhecida publicamente durante o planejamento e desenvolvimento do estágio em ensino de Ciências.

Por meio do **engajamento mútuo**, segundo Wenger (2017), é enfatizado não somente os conhecimentos que o sujeito possui, mas também os conhecimentos dos demais membros de uma

comunidade. Para o autor, a capacidade do sujeito de saber como lidar com o que sabe ou o que faz é tão importante quanto se relacionar com o que não sabe ou não faz, ou seja, o sujeito precisa saber lidar com as contribuições e conhecimentos dos demais participantes da comunidade (Wenger, 2017).

Entendemos que no processo de construção coletiva das atividades, os estagiários poderão lidar com situações em que habilidades ou conhecimentos de alguns dos participantes possam ser mais evidenciados. Isso significa que dependendo de determinada situação, alguns podem ter uma participação mais ativa levando-os ou não ao reconhecimento público pelos demais. Além disso, os tipos de contribuições a respeito de conhecimentos podem abarcar características dos domínios **conceitual** e **material** (Stroupe, 2014), quando forem feitas contribuições voltadas para aspectos conceituais sobre ciências e caso haja o compartilhamento de quais poderão ser os melhores recursos e ações utilizados na realização de atividades, respectivamente. Já o domínio **social** (Stroupe, 2014) poderá permear constantemente o processo de interação entre os membros do grupo, principalmente se os participantes estiverem em constante trabalho coletivo durante o planejamento e realização das atividades de estágio em ensino de ciências.

4. Quais recursos são considerados pelos estagiários durante o planejamento e realização de atividades de estágio em ensino em ciências?

Essa questão possibilita a identificação de características do repertório compartilhado entre os estagiários durante o desenvolvimento do estágio em ensino de Ciências. Entendemos que no contexto do estágio o processo de planejar e realizar as atividades envolve uma diversidade de recursos necessários (ferramentas, ações, experiências, estratégias, conceitos trabalhados) para embasar a prática dos estagiários.

Para Wenger (2017) o **repertório compartilhado**, abarca um conjunto de recursos que foram criados ou adaptados pela comunidade durante o seu processo de existência, passando a ser parte constituinte de sua prática, tais como rotinas, palavras, instrumentos, discursos, relatos, ações, linguagem, conceitos, maneiras de fazer *etc* (Wenger, 2017).

Isso remete a uma relação mais direta com as características do domínio **material** (Stroupe, 2014), que versa sobre ferramentas, tecnologias e demais recursos utilizados que são criados ou adaptados pelos sujeitos visando apoiar o trabalho intelectual na comunidade (Wenger, 2017). Mais uma vez, entendemos que o domínio **social** (Stroupe, 2014) poderá se fazer presente durante a construção ou adaptação do repertório compartilhado no grupo de estagiários, principalmente porque, ao decidir sobre quais recursos ou instrumentos forem utilizar, será necessário o envolvimento dos participantes em discussões a respeito do desenvolvimento das fases de planejamento e realização das atividades de estágio.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho objetivamos apresentar uma ferramenta analítica que possibilita caracterizar e analisar o envolvimento de estagiários em ensino de Ciências em comunidades de prática. Para isso, elaboramos a ferramenta - “comunidades de práticas locais do ensino de ciências” (CoPLEC) – a partir de referenciais teóricos de comunidade de prática e comunidades de práticas científicas. A CoPLEC é constituída de quatro questões que perpassam os seguintes aspectos: i) a finalidade do estágio, ii) envolvimento dos estagiários com a comunidade, enfatizando o compartilhamento de práticas e normas, iii) conhecimentos partilhados e reconhecidos pelos estagiários e iv) recursos considerados.

Entendemos que as possibilidades de articulações teórico-metodológicas entre referenciais de comunidades de prática e de comunidades de práticas científicas se mostraram proeminentes, uma vez que as discussões nos permitiram identificar a contribuição da epistemologia da ciência sobre como os sujeitos negociam e compartilham ideias, legitimam conhecimentos, constroem argumentos e avaliam resultados, o que, a nosso ver, amplifica a análise sobre como comunidades de práticas são constituídas. Em outros termos, podemos dizer que, do ponto de vista teórico, a construção das questões analíticas a partir das interlocuções estabelecidas entre os estudos de Wenger (2017), David e Watson (2008) e Stroupe (2014) possibilitam ampliar as visões sobre a ideia de comunidade de prática, sobretudo em relação à forma de analisá-la em um contexto de estágio em ensino de Ciências.

Compreendemos que no âmbito da formação inicial de professores que ensinam Ciências, conhecer os elementos que favorecem a constituição de CoPLEC, como os apontados e discutidos ao longo deste trabalho, pode contribuir para a organização das aulas de professores formadores de professores de Ciências. De outro modo, pode também potencializar o envolvimento dos estagiários com as atividades, por meio do contato destes com aspectos cruciais de comunidades de prática, como o empreendimento conjunto, o engajamento mútuo e o repertório compartilhado. Além disso, fazê-los valorizar diferentes modos de fazer ciência, uma vez que terão contato com práticas características do fazer científico, por meio de atividades que levem os estagiários a incorporarem aspectos dos domínios conceitual, epistêmico, social e material durante a realização dos estágios.

Como implicações para a pesquisa em Ensino de Ciências, entendemos que essa ferramenta poderá fomentar a análise da constituição de comunidades de práticas em outros contextos, bem como indicar nuances próprias dessas comunidades que podem surgir nos cursos de licenciatura de Ciências da Natureza. Essa compreensão impacta diretamente em ações voltadas para o planejamento e avaliação do desenvolvimento profissional docente, articulando as características de comunidades de prática e aos domínios da construção do conhecimento científico.

AGRADECIMENTOS

A primeira autora agradece ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão de bolsa de estudos concedida durante a realização de seu doutorado. A segunda autora agradece ao CNPq pelos financiamentos obtidos por meio do projeto Universal processo no. 428268/2018-8 e da bolsa Produtividade em Pesquisa processo no. 309928/2019-2.

REFERÊNCIAS

- Baldini, L. A. F. (2014). *Elementos de uma comunidade de prática que permitem o desenvolvimento profissional de professores e futuros professores de Matemática na utilização do software GeoGebra*. (Tese de doutorado). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR.
- Baldini, L. A. F., Oliveira, J. C. R., Cyrino, & M. C. C. T. (2017). Comunidade de prática de formação de professores que ensinam matemática: constituição, energia e cultivo. *Revista de Educação Matemática*, 14(16), 55-66. <https://doi.org/10.25090/remat25269062v14n162017p55a66>
- Beline, W. (2012). *Formação de professores de matemática em comunidades de prática: um estudo sobre identidades*. (Tese de doutorado). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR.
- Berland, L. K., Shwartz, C. V., Krist, C.; Kenyon, L., Lo, A. S. & Reiser, B. J. (2016). Epistemologies in practice: making scientific practices meaningful for students. *Journal of Research in Science Teaching*, 53(7), 1082-1112. <https://doi.org/10.1002/tea.21257>
- Braz, B. C. (2014). *Contribuições da modelagem matemática na constituição de comunidades de prática locais: um estudo com alunos do curso de formação de docentes*. (Dissertação de mestrado). Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR.
- Braz, B. C. & Kato, L. A. (2014). O processo de constituição de comunidades de prática locais no ambiente da modelagem matemática. *Anais do XII EPREM – ENCONTRO PARANAENSE DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA*, Campo Mourão, PR.
- Braz, B. C. & Kato, L. A. (2015). Constituição de comunidades de prática locais e o ambiente de aprendizagem da modelagem matemática: algumas relações. *Bolema*, 29(52), 613-636. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v29n52a10>.
- Carvalho, A. M. P. (2012). *Os estágios nos cursos de licenciatura*. São Paulo, SP: Cengage Learning.

- Carvalho, A. M. P. & Gil-Pérez, D. (2011). *A formação de professores de ciências* (10a ed.). São Paulo, SP: Cortez.
- Caldeira, J. S. (2010). *Um estudo sobre o pensamento algébrico em uma comunidade de prática de formação de professor de matemática*. (Dissertação de mestrado). Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR.
- David, M. S. & Watson, A. (2008). Participating in what? Using situated cognition theory to illuminate differences in classroom. In A. Watson & P. Winbourne (Eds). *New directions for situated cognition in Mathematics Education* (pp. 31-57). Melbourne, Australia: Springer.
- Duschl, R. (2008). Science Education in Three-Part Harmony: Balancing Conceptual, Epistemic, and Social Learning Goals. *Review of Research in Education*, 32, 268-291.
<https://doi.org/10.3102/0091732X07309371>
- Feinstein, N. W. & Waddington, D. I. (2020) Individual truth judgments or purposeful, collective sensemaking? Rethinking science education's response to the post-truth era. *Educational Psychologist*, 55(3), 155-166. <https://doi.org/10.1080/00461520.2020.1780130>
- Feldman, A., Divoll, K. A. & Rogan-Klyve, A. (2013). Becoming researchers: the participation of undergraduate and graduate students in scientific research groups. *Science Education*, 97(2), 218-243.
<https://doi.org/10.1002/sce.21051>
- Frade, C. (2003). *Componentes tácitos e explícitos do conhecimento matemático de áreas e medidas*. (Tese de doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.
- Krasilchik, M. (2000). Reformas e realidade: o caso do ensino das ciências. *Perspectiva*, 14(1), 85-93.
<https://doi.org/10.1590/S0102-88392000000100010>
- Lave, J. & Wenger, E. (1991). *Situated learning: legitimate peripheral participation*. New York, NY: Cambridge University Press.
- Lehrer, R. & Schauble, L. (2006). Scientific thinking and science literacy. In K. A. Renninger & I. E. Sigel (Eds.). *Handbook of Child Psychology: child psychology in practice*. (pp. 153-196). Hoboken, New Jersey: John Wiley and Sons.
- Li, L. C., Grimshaw, J. M., Nielsen, C., Judd, M., Coyte, P. C. & Graham, I. D. (2009). Evolution of Wenger's concept of community of practice. *Implementation Science*, 4(11). Recuperado de <https://implementationscience.biomedcentral.com/articles/10.1186/1748-5908-4-11>
- Lima, M. S. L. (2012) *Estágio e aprendizagem da profissão docente*. Brasília, DF: Liber Livro.
- Longino, H. E. (1990). *Science as social knowledge: values and objectivity in science inquiry*. Princeton, USA: Princeton University Press.
- Mega, D. F., Souza, D. G., Vera-Rey, E. A. & Veit, E. A. (2020). Comunidades de prática no ensino de ciências: uma revisão da literatura de 1991 a 2018. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 42.
<https://doi.org/10.1590/1806-9126-rbef-2019-0264>
- Matos, J. F. (1999). Aprendizagem e Prática Social: Contributos para a construção de ferramentas de análise da aprendizagem matemática escolar. *Actas da II Escola de Verão - 1999*. Santarém, Portugal. Recuperado de http://spiem.pt/DOCS/ATAS_ENCONTROS/ESCOLA_DE_VERAO_1999.pdf
- Miller, E., Manz, E., Russ, R. R. & Stroupe, D. (2018). Addressing the epistemic elephant in the room: Epistemicagency and the Next Generation Science Standards. *Journal of Research in Science Teaching*, 55(7), 1053-1075.

- Moura, M. O. (2006). A atividade de ensino como ação formadora. In A. Castro & A. M. P. Carvalho *Ensinar a ensinar - didática para a escola fundamental e média*. (pp. 143-162). São Paulo, SP: Thompson Learning.
- Nascimento, L. A. (2018). *Normas e práticas promovidas pelo ensino de ciências por investigação: a constituição da sala de aula como comunidades de práticas*. (Tese de doutorado). Programa de Pós-Graduação em Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP.
- Osborne, J. (2016). Defining a knowledge base for reasoning in Science: the role of procedural and epistemic knowledge. In R. A. Duschl & A. S. Bismarck (Eds.). *Reconceptualizing STEM Education: the central role of practice*. New York, United States of America: Routledge.
- Sansone, A. (2018). Reframing Science learning and teaching: a communities of practice approach. *Middle School Journal*, 49(2), 16-23. <https://doi.org/10.1080/00940771.2017.1413271>
- Santos, V. C. & Arroio, A. (2015). A formação de professores em comunidades de prática: o caso de um grupo de professores de química em formação inicial. *Química Nova*, 38, 144-150. Recuperado de http://quimicanova.sbq.org.br/detalhe_artigo.asp?id=5652
- Stroupe, D. (2014). Examining classroom science practice communities: how teachers and students negotiate epistemic agency and learn science-as-practice. *Science Education*, 98(3), 487-516.
- Silva, J. A. & Bartelemb, R. C. (2013). A comunidade de prática como possibilidade de inovações na pesquisa em ensino de ciências nos anos iniciais. *Acta Scientiae* (ULBRA), 15, 191-208.
- Valladares, L. (2021). Scientific Literacy and Social Transformation. *Science & Education*, 30, 557–587. <https://doi.org/10.1007/s11191-021-00205-2>
- Wenger, E. (2017). *Comunidades de prática: aprendizaje, significado e identidade*. Barcelona, España: Paidós.
- Wenger, E. (2016). *Communities of practice: Learning, Meaning, And Identity* (20a ed.). New York, United States of America: Cambridge University Press.
- Wenger, E., McDermot, R. & Snyder, W. (2016). *Cultivating Communities of practice: a guide to managing knowledge*. Boston, United States of America: Harvard Business School Press.
- Wenger-Trayner, E. & Wenger-Trayner, B. (2015) *Communities of practice. A brief introduction*. [online]. Recuperado de <http://wenger-trayner.com/wp-content/uploads/2015/04/07-Brief-introduction-to-communities-of-practice.pdf>
- Winbourne, P. & Watson, A. (1998). Participating in Learning Mathematics Through Shared Local Practices in the Classrooms. In A. Watson (Ed.). *Situated Cognition and the Learning of Mathematics* (pp.93-104) Oxford, England: Centre for Mathematics Education Research of the University of Oxford.
- Windschitl, M., Thompson, J. & Braaten, M. (2018). *Ambitious science teaching*. Cambridge, United States of America: Harvard Education Press.

Recebido em: 05.05.2021

Aceito em: 20.12.2021