



PETCIÊNCIAS VAI À ESCOLA: UM RELATO DO ESTUDO DA TRANSFERENCIA DE CALOR POR MEIO DE UMA SITUAÇÃO PROBLEMA

Victória Santos da Silva (victoriasantos2002.vs@gmail.com)
Me. Franciele Siqueira Radetzke (francielesradetzke@gmail.com)
Dr. Roque Ismael da Costa Güllich (biorique.girua@gmail.com)

Eixo temático: Experiências e Práticas Pedagógicas.

1. INTRODUÇÃO

As escritas postas neste trabalho têm como eixo norteador a discussão sobre o processo de constituição docente de uma professora em formação inicial ao mediar o processo de produção de uma atividade prática sobre Equilíbrio Termodinâmico na disciplina de Ciências. As estratégias metodológicas desenvolvidas para uma turma do 7º ano das séries finais do Ensino Fundamental teve como propósito lançar provocações para a produção de conhecimentos acerca de conceitos relacionados a temperatura, calor e sensação térmica. A oportunidade de participação junto a elaboração da estratégia metodológica é desencadeada pela participação junto ao Programa de Educação Tutorial PETCiências, da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) *campus* Cerro Largo.

A metodologia de trabalho do PETCiências caracteriza-se por integrar grupos tutoriais de aprendizagem composto por um tutor, doze alunos bolsistas e até seis voluntários em torno de ações comuns de ensino, pesquisa e extensão. Em especial, em um de seus eixos a atividade de extensão PETCiências vai à escola, oportuniza aos bolsistas atuarem junto a um professor da educação básica para participarem de atividades docentes em processo de iniciação à docência. Segundo Fröhlich, Radetzke e Güllich (2017), no PETCiências a participação de professores em formação inicial de práticas docentes seja por meio da produção de material didático-pedagógico, aulas que articulem experimentação, produção de jogos didáticos ou outras atividades diferenciadas que preconizam a racionalidade crítica na busca de embasar teoricamente as práticas, traz a possibilidade de atuação dos licenciandos no seu futuro campo profissional, ao passo que também proporciona a reflexão sobre as ações desenvolvidas, como estratégia de formação inicial e continuada de professores. Também, ao refletirem sobre suas práticas iniciais em sala de aula, é proporcionado aos licenciandos desenvolverem o processo de Investigação-Formação-Ação (IFA), que visa favorecer o desenvolvimento da habilidade de reflexão interpessoal do sujeito (ALARCÃO, 2010; GÜLLICH, 2013).

Nessa direção, a produção da atividade desenvolvida no contexto deste relato apoia-se na prática dos pressupostos didáticos/formativos da experimentação investigativa no ensino de Ciências (MOTTA *et al*, 2013) e ainda, na importância da desencadeamento da reflexão crítica para com as possibilidades formativas. O ensino de Ciências pela experimentação é considerado uma atividade pedagógica importante que tem auxiliado para qualificar os processos de ensinar e aprender em



Ciências, contribuindo para a produção de uma aprendizagem participativa e comprometida com a formação social dos alunos (RADETZKE; UHMANN, 2017). O contexto de desenvolvimento da prática pedagógica aqui referenciada foi o ensino remoto assíncrono, em vistas da Pandemia Covid-19. Assim, compreendemos que a experimentação no ensino remoto acaba sendo pouco desenvolvida, tendo em vista a limitada relação entre professor e estudante, além da falta de materiais para a prática, laboratório e interação entre colegas e com o professor. Dessa forma, destacamos a importância das situações problema como uma ação provocadora da problematização, quando segundo Meirieu (1998, p.63) “[...] põe o sujeito em ação, coloca-o em uma interação ativa entre a realidade e seus projetos, interação que estabiliza e reestabiliza, graças às variações introduzidas pelo educador e suas representações sucessivas.”

Além disso, entendemos a importância de desenvolver trabalhos na Educação Básica com professores em formação inicial, que segundo Silva, Lima e Barros (2019), o contato com o futuro ambiente de trabalho, a troca de conhecimento por meio das experiências formativas vivenciadas na Universidade são de significativa importância para a formação inicial do professor, pois além de ajudar o professor em formação a perceber os desafios presentes na sala de aula, auxilia na formação teórico-crítica dos futuros professores.

Nesse sentido, o presente trabalho tem como objetivos traçar o olhar para o movimento formativo desencadeado pela participação da bolsista na atividade prática realizada com o 7º ano nas séries finais do Ensino Fundamental em situações formativas desencadeadas.

2. CONTEXTO E DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

A atividade foi desenvolvida em uma escola municipal do noroeste do Rio Grande do Sul. Os alunos são todos da zona rural do Município, no qual as condições de internet são precárias. O contexto de desenvolvimento da atividade prática foi no período das aulas remotas em virtude da Pandemia Covid-19, em que os alunos retiravam semanalmente kits¹ de atividades na escola. Assim, a prática foi desenvolvida em casa com a ajuda dos pais ou responsáveis e apresentado os resultados através de fotos enviadas pelo *WhatsApp* da professora titular. Ainda, foram disponibilizadas explicações sobre a atividade para os alunos por meio de vídeos e áudios explicativos enviados no grupo de *WhatsApp* da turma.

Primeiramente foram feitas questões problematizadoras para compreender os conhecimentos iniciais acerca de conceitos relacionados à temperatura, calor e sensação, buscando indiciar entendimentos acerca da transferência de calor entre objetos, bem como a ideia de calor como forma de energia. Entre as questões: I) Temperatura e calor são a mesma coisa? II) Como podemos medir a temperatura de um corpo? III) Como o termômetro é capaz de medir a temperatura? IV) Imagine que a temperatura corporal de seu colega está a 36,5 °C e a sua temperatura está a 38,5 °C. Em que corpo o grau de agitação das partículas é maior? Em seguida foi apresentada uma situação-problema (figura 1) norteadora que desafiava os

¹ Os kits eram feitos pela professora titular da turma e continham textos e atividades para uma semana de aula.



estudantes a imaginarem estar em um programa culinário a qual era problematizada a seguinte questão: *Qual colher você escolheria para evitar a queimadura? E por quê?*

Figura 1: Imagem da situação-problema apresentada para os estudantes

*-Sejam bem vindos todos os alunos do 7° Ano, ao programa Contextualizar da Escola Presidente Kennedy.
-Na prova de hoje, vocês terão a responsabilidade de ser auxiliares de cozinha. Para isso, primeiramente, vocês deverão responder algumas perguntas básicas sobre condutores e isolantes térmicos, além de realizar algumas atividades. Por isso, prestem bastante atenção na questão!
-O chefe pede para que você prepare um delicioso macarrão instantâneo em uma panela de alumínio.
-Após dois minutos, é preciso mexer o macarrão com uma colher, para deixá-lo soltinho na água fervente.
-Em sua gaveta existem três tipos de colheres (aço inox, plástico e madeira).
-Você acaba escolhendo a colher mais bonita entre as três, com o intuito de impressionar o Chefe.
-No entanto, após servir o macarrão no prato, você acaba deixando a colher na panela quente por alguns minutos. Ao pegar a colher, você acaba ganhando uma pequena queimadura, pois a colher estava muito quente.
-Dessa forma, você ficou incapacitado de realizar as outras provas e foi desqualificado.*

Fonte: Autores, 2021.

Após, estudantes foram orientados para a realização de uma atividade experimental presente no livro *Ciência na Escola: Caderno de Práticas e Experiências Inovadoras*. Para tanto, precisavam escolher três colheres de diferentes materiais (madeira, plástico, metal) e, com cuidado, mergulhar em água quente por um (1) minuto e posteriormente colocar um cubo de gelo em cima delas para verificar a transferência de calor nos diferentes materiais. Assim, cada um fez sua anotação com base no seu experimento.

Com vistas a potencializar as interpretações oportunizadas pela atividade experimental foram direcionados alguns questionamentos aos estudantes: i) Em qual das colheres o derretimento do gelo foi mais rápido? ii) O que levou/pode ter levado a esse resultado? iii) O que de fato está acontecendo? iv) Utilizem os desdobramentos teóricos das aulas anteriores para investigar o fenômeno observado (materiais isolantes e condutores). A partir desses questionamentos os estudantes foram instigados a pesquisar sobre o conteúdo estudado e lembrar um pouco mais das aulas anteriores, além de relacionar o conteúdo com atividades práticas cotidianas compreendendo-as teoricamente. A seguir a discussão das provocações alcançadas.

3. ANÁLISE E DISCUSSÃO DO RELATO

A partir dos resultados obtidos na prática, destacamos dois focos principais para a discussão do relato: desafios e provocações encontradas no desenvolvimento da atividade experimental e a importância da formação inicial para participar de atividades em contexto escolar.

3.1. Questões sobre a prática pedagógica realizada: desafios e provocações



A Pandemia Covid-19 provocou inúmeras consequências ao contexto escolar, que até então nas Escolas de Educação Básica era de modo presencial. O aluno teve a oportunidade de acompanhar a explicação dos conteúdos de maneira física em contato dialógico com seus colegas. Com o ensino remoto, alguns laços foram estreitados, visto o distanciamento social, que provocou repensarmos a normalidade, uma fase em transformação. Aliado aos recursos tecnológicos, a Escola não parou e fez desse movimento uma grande oportunidade de desenvolvimento da autonomia dos estudantes e mecanismos de mediação docente, mesmo a distância.

No caso da prática, aqui discutida, sobre transferência de calor entre objetos e calor como forma de energia, apostou-se na experimentação como ferramenta didático-pedagógica. Compreendemos sim, as grandes limitações que a prática poderia implicar no sentido da mediação junto aos alunos, no entanto para Silva e Zanon (2000, p. 121) “os obstáculos referem-se antes de mais nada a falta de clareza sobre o papel da experimentação na aprendizagem dos alunos”. Nesse sentido, a intenção estava em proporcionar momentos de interação dos alunos com os fenômenos estudados, fazendo com que investiguem e relacionem os fenômenos com a teoria e o cotidiano.

Para iniciar, os alunos receberam uma situação problema produzida no contexto da escola e que precisavam escolher entre os tipos de colheres disponibilizadas (madeira, plástico e metal) a que melhor favorece o manuseio do macarrão. Nesse primeiro momento, o objetivo foi o da problematização para como fenômeno em estudo (MOTTA *et al*, 2013) com vistas a oportunizar momentos iniciais de atribuição de sentidos. Os alunos, na sua maioria, optaram pela colher de madeira, enfatizando a ideia de ser um péssimo material condutor de calor e ainda justificando a ideia de que o plástico poderia derreter com a colher de metal poderiam se queimar, uma vez que era ótimo condutor de calor.

Na atividade relacionada com o experimento, os trabalhos foram encaminhados à professora titular da turma por meio de fotos do experimento e dos cadernos com as anotações. Os alunos conseguiram, por meio dos questionamentos direcionada, pontuar que o derretimento do gelo é maior na colher de aço como segue em algumas das anotações realizadas:

“na colher de aço acontece o processo de transferência de calor para o gelo que está em cima através da agitação térmica das partículas”.

“como as colheres foram colocadas em uma temperatura alta o grau de agitação das partículas é maior, e o gelo derrete mais na colher que é melhor condutora de calor que é a de aço”

“a colher de madeira é exemplo de um material que diminui o fluxo de calor entre os corpos impedindo que o calor entre ou saia desse corpo”

“a colher de metal é um ótimo condutor térmico”

É possível afirmar que das aulas presenciais às aulas remotas, as atividades experimentais de fato se mostraram importantes na disciplina de Ciências, quando os alunos puderam de fato explorar materiais cotidianos, explorar o ambiente que os cerca, elaborar conclusões a partir dos experimentos relacionados com a teoria



trabalhada. As figuras a seguir demonstram algumas situações que foram enviadas pelos alunos:

Figura 2: Registros dos alunos sobre a atividade experimental: Teste com as colheres



Fonte: Autores, 2021

É também necessário reforçar a importância da vigilância epistemológica na produção de conhecimentos pelos alunos, atentando-se para o processo de articulação dos fenômenos desencadeados no experimento com os conceitos científicos e também com as práticas cotidianas. Para Silva e Zanon (2000), a relação entre teoria e a prática é uma via de mão-dupla, na qual se vai dos experimentos à teoria e das teorias aos experimentos para contextualizar, investigar, questionar, retomar conhecimentos e também reconstruir conceitos. Ainda, para Silva e Zanon (2000, p.136) “de nada adiantaria realizar atividades práticas em sala de aula se esta aula não propiciar o momento de discussão teórico-prática que transcende o conhecimento de nível fenomenológico e os saberes cotidianos dos alunos”. Assim, é necessário o processo de fundamentação quanto aos objetivos e oportunidades possibilitadas pela construção e discussão de cada experimento integrada à experimentação investigativa. Na sequência, segue o diálogo com as questões atinentes à participação da formação inicial em momentos de planejamento e aproximação docente.

3.2. Formação inicial: entrelaçamentos necessários



A formação inicial de professores tem como principal objetivo promover a construção do conhecimento pedagógico especializado, de modo que a constituição docente percorra desde a reflexão sobre sua prática até a construção de um processo constante de avaliação (MACIEL; BAUMGRATZ; GÜLLICH, 2020). Dessa forma, é preciso que o futuro professor conheça o ambiente de trabalho antes mesmo do estágio obrigatório ao final do curso, para que haja uma constante reflexão crítica e compartilhada durante toda sua formação, podendo assim, ser uma forma de formação pois possibilita o desenvolvimento da escrita reflexiva e, com isso, a pesquisa da própria prática (GÜLLICH, 2013).

Tendo em vista que ninguém nasce professor e sim nos tornamos educadores na prática e na reflexão sobre a prática, como apontado por Freire (1991), Imbernón (2011, p. 16-7) defende que “ninguém muda de um dia para o outro. A pessoa precisa interiorizar, adaptar e experimentar os aspectos novos que viveu em sua formação. A aquisição de conhecimentos deve ocorrer da forma mais interativa possível, refletindo sobre situações práticas reais”. Nesse sentido, de acordo com Carvalho (2013), é fundamental que o futuro professor conheça o local de trabalho, bem como as discussões referentes ao ensino para que haja a construção de um profissional capaz de compreender o que está ensinando, correlacionando o conhecimento educacional e pedagógico.

Dessa forma, ao aproximar o professor em formação inicial com os estudantes e o colocar para desenvolver atividades para os mesmos, auxilia no desenvolver do conhecimento científico-pedagógico de Alarcão (2011, p.34) que visa “compreensão do modo de como se organiza um conteúdo[...] tendo atenção a estrutura, temas e conceitos a fim de o tornar compreensível para o aluno.” Assim, os ajudando a desenvolver metodologias de ensino que fogem da aula tradicional.

Nessa direção, a oportunidade elencada pelo PETCiências vai à Escola e oportuniza essa aproximação do professor em formação inicial a partir da interação com a realidade escolar, num contato direto com o futuro campo de trabalho. Ainda, a possibilidade de participar no planejamento didático-metodológico das aulas com foco em atividades potencializa a participação dos alunos na produção do conhecimento escolar. Na prática relatada neste trabalho, a atenção esteve direcionada para o uso das práticas experimentais com olhar para a experimentação investigativa. Foi importante considerar, pelo acompanhamento da atividade, que a prática experimental, por si só, não garante a qualidade de uma aula de Ciências em termos de motivação, compreensão e relações conceituais. Para o entendimento do fenômeno em estudo, é necessário planejamento do professor para que se delimite os objetivos que possui para com o desenvolvimento da prática e, ainda mais, a necessária mediação em acompanhar o processo de aprendizagem dos alunos.

Enfim, situamos a importância do olhar para tais entendimentos quando o professor em formação inicial acompanha e participa de aulas no contexto escolar. Ou seja, a sua relação precisa alcançar os entendimentos, possibilidades e desafios que estão muito além da colocação inicial de planejar uma aula, pois, segundo BREMM; SILVA; GÜLLICH (2020) “as concepções de ensino são reflexos de todo o conhecimento que faz parte do professor, definem sua prática e influenciam as demais concepções”. Intencionamos o olhar para que, a partir dessas colocações, se possa provocar tensionamentos formativos no diálogo com a teoria científica e



estudos didático-metodológicos-formativos, numa via de interação entre Universidade e Escolas.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir das discussões a respeito da atividade desenvolvida, entendemos que o desenvolvimento da Experimentação Investigativa no ensino é muito importante, principalmente na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias (CNT), pois auxilia os estudantes a compreenderem os conteúdos ensinados com exemplos do cotidiano, sendo nesse caso a compreensão da termodinâmica e da transferência de calor entre colheres de diferentes materiais. Assim, facilita a aprendizagem mesmo em tempos atípicos que precisam de uma maior atenção para a educação.

Ao analisarmos os resultados da atividade, diante da realização da prática e as respostas dos questionamentos, notamos que a maioria dos alunos da turma fizeram a atividade e conseguiram compreender o conteúdo de forma satisfatória, entendendo como acontece a transferência de calor, bem como os conceitos de calor e temperatura. Ademais, compreendemos o grande desafio que é ensinar de forma remota, tendo em vista a dificuldade do acesso a *internet* de qualidade.

Além disso, percebemos a necessidade de programas como o PETCiências, que possibilita a presença de professores em formação inicial, atuando junto a Educação Básica, desde o início da sua formação e desenvolvendo da mesma no desenvolvimento da IFA para a constituição do perfil de pesquisador, além de entender seu papel na sala de aula. O convívio com os estudantes desde o início da formação de professores proporciona aos mesmos compreender a realidade de cada um, bem como qual a metodologia de ensino é a mais adequada para cada contexto escolar.

Com isso, destacamos a necessidade de sempre trazer atividades diferenciadas e que chamem atenção do estudante para que o processo de ensino seja totalmente contemplado, e que desenvolva o processo de investigação. Também, a necessidade da presença de futuros profissionais da educação na sala de aula desde o início de sua formação. Ao encontro de possíveis considerações, está a de transformar o campo do ensinar e do aprender como um espaço formativo possível, tanto para o estudante da educação básica quanto para estudantes da Educação Superior.

5. REFERÊNCIAS

ALARCÃO, I. **Professores Reflexivos em uma Escola Reflexiva**. São Paulo: Cortez, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2021.

BREMM, D.; SILVA, L. H. A. ; GÜLLICH, R. I. da C. . Experimentação, Ciência e Ensino: concepções e relações na formação inicial de professores do Petciências. **ReBECem- Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática**, v. 4, p. 101-123, 2020.



CARVALHO, A. M. P. De. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula.** São Paulo: Cengage Learning, 2013.

EMMEL, R.; PANSERA-DE-ARAÚJO, M. Investigação-formação-ação na Prática de Ensino da Licenciatura em Ciências Biológicas. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 2, n. 2, p. 292 -312, 16 set. 2019.

FREIRE, P. **A Educação na Cidade.** São Paulo, Brasil: Cortez, 1991.

FRÖHLICH, A.B.; RADETZKE, F. S.; GÜLLICH, R. I. da. Ação formativa e contextualização das atividades do programa PetCiências. In: **Encontros de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ)**, 2017, Rio Grande, RS. Trabalho completo. Rio Grande: Editora FURG, p. 1-7. Disponível em: <https://edeq.furg.br/images/arquivos/trabalhoscompletos/s10/ficha-270.pdf> Acesso: 11 de agosto de 2021

GÜLLICH, R. I. C. **Investigação-Formação-Ação em Ciências:** um Caminho para Reconstruir a Relação entre Livro Didático, o Professor e o Ensino. Curitiba: Prismas, 2013.

IMBERNÓN, F. **Formação docente profissional: Formar-se para mudança e a incerteza.** São Paulo: Cortez, 2011.

MEIRIEU, P. **Aprender... sim, mas como?** 7. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

MACIEL, E. A; BAUMGRATZ, C. E; GÜLLICH, R. I. C. **Dos porquês à escolha profissional de professores de ciências biológicas em formação inicial.** Interfaces da Educ., Paranaíba, v.12, n.34, p. 627-648, 2021.

MOTTA, C. S. et al. Experimentação investigativa: indagação dialógica do objeto aperfeiçoável. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 9., 2013, São Paulo. Anais... São Paulo: Majestic, 2013. Disponível em: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/ixenpec/atas/resumos/R1187-1.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2021.

RADETZKE, F.S.; UHMANN, R.I.M. O uso da prática experimental para significar conceitos relacionados à densidade dos gases. **REDEQUIM**, v.3, n.2, 2017.

SILVA, F. M. Da.; LIMA, G. M. De.; BARROS, M. A. De. M. **O que os alunos esperam do último estágio supervisionado na licenciatura em Ciências Biológicas?** Revista ENCITEC, [S.l.], v. 9, n. 2, p. 17-26, jul. 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.31512/encitec.v9i2.2304>. Disponível em: <http://srvapp2s.santoangelo.uri.br/seer/index.php/encitec/article/view/2304>. Acesso em: 21 de julho de 2021.

SILVA, L. H. de A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. **Ensino de Ciências: Fundamentos e Abordagens.** São Paulo, UNIMEP/CAPES, 2000. p.120-153.