

41º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química

Celebrar a vida

14 e 15 de outubro de 2022

Análise de Obstáculos Epistemológicos em Livros Didáticos por Futuros Professores de Química

Naiára Berwaldt Wust^{1*} (PG), Fabiane de Andrade Leite¹ (PQ).

*nayara.wust@gmail.com

¹Universidade Federal da Fronteira Sul – Campus Cerro Largo

Palavras-Chave: Ensino de Química, Epistemologia, Formação Inicial.

Área Temática: Programas de Iniciação à docência e Relatos de sala de aula

RESUMO: Apresentamos um relato de experiência realizado durante o estágio de docência em uma turma do 1º semestre do curso de Química Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul. As atividades foram desenvolvidas no componente curricular de Prática de Ensino: Epistemologia e o Ensino de Ciências no decorrer do primeiro semestre de 2022. Para a realização da atividade os futuros professores foram desafiados a realizar o processo de análise de livros didáticos. Para tanto, escolheram um Livro Didático (LD) e, na sequência realizaram a busca de obstáculos epistemológicos, conforme proposto por Bachelard (1996). Por meio do processo de estudo os futuros professores identificaram os obstáculos realista, verbal, animista e substancialista em diferentes partes dos livros. Enfatizamos que tal estratégia contribui de forma significativa para o processo de formação inicial de professores de Química, pois auxilia na construção de entendimentos mais críticos com relação ao material utilizado em sala de aula.

INTRODUÇÃO

O presente texto trata de um relato de experiência realizado a partir de intervenções em aulas de Prática de Ensino: Epistemologia e o Ensino de Ciências do curso de Química Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) – Campus Cerro Largo/RS, no primeiro semestre de 2022. As atividades fazem parte de ações planejadas no contexto do estágio de docência de uma mestranda do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) da UFFS. Destacamos que o estágio de docência faz parte das atividades obrigatórias a serem realizadas por bolsistas do mestrado, sendo que a mestranda participou de dezoito encontros Componente Curricular (CCR) e realizou intervenções em quatro, dos quais decorrem as reflexões aqui apresentadas.

A Prática de Ensino de Epistemologia e o Ensino de Ciências é ministrada no 1º semestre do curso e tem como objetivo discutir concepções de Ciências e Docência articulados a processos de ensino, aos modelos de produção da Ciência e sua historicidade para contextualizar os paradigmas que orientam a produção do conhecimento na área das Ciências do Ensino de Ciências, favorecendo o desenvolvimento do pensamento crítico (PPC, 2018).

Discutir aspectos epistemológicos no processo de formação inicial de professores de Química é sinalizado por diversos autores que pesquisam acerca das contribuições de tais discussões para o processo formativo, entre os quais

Realização

Apoio



Página
| 1

destacamos Gonçalves, Marques e Delizoicov (2007). De acordo com os autores, é necessário que a formação inicial de professores da área de Ciências fomente “a apropriação de uma visão epistemológica contemporânea acerca da produção do conhecimento científico” (2007, p. 02). Nesse sentido, temos utilizado em processo de formação inicial diferentes estratégias, que possibilitem o desenvolvimento de um pensamento acerca da natureza do conhecimento científico que contemple uma visão mais plural e aberta, conforme proposto por Bachelard (1996). Sendo assim, o ensino deve voltar-se para aquilo que se pensa sobre um determinado fato científico e não focar-se no acúmulo de conhecimentos (CARVALHO FILHO, 2005).

Um dos conceitos fundamentais da epistemologia de Bachelard (1996) é o de obstáculos epistemológicos. Pois, do ponto de vista das condições psicológicas, essenciais para o progresso da ciência, acreditava que é em termos de obstáculos que o problema do conhecimento científico deve ser colocado. Ele não considerava que o conhecimento poderia vir de influências ou obstáculos externos como a complexidade e efemeridade dos fenômenos, e muito menos na fraqueza dos sentidos e do espírito humano; mas sim no próprio ato de conhecer, no qual surgem os conflitos. É justamente aí que estão as causas da estagnação e até regressão, denominadas por ele de obstáculos epistemológicos (BACHELARD, 1996).

Assim, buscamos neste estudo apresentar compreensões de futuros professores de Química acerca da importância do uso da perspectiva dos obstáculos epistemológicos para o processo de análise de Livro Didáticos (LD). No que se refere aos LD entendemos, de acordo com Fracalanza e Megid-Neto (2006), que os professores se baseiam no material para a construção do planejamento das aulas. Ainda, compreendemos que, em muitos casos, fazem-se uso excessivo desta ferramenta pedagógica, tornando-o muitas vezes o principal motor das aulas, comandando o próprio projeto/proposta pedagógica do professor (SELLES; FERREIRA, 2004).

A importância da pesquisa epistemológica em LD é a de possibilitar aos alunos, através de concepções de Ciência, a construção do conhecimento científico mais adequado a uma visão contemporânea da Ciência e dos cientistas (CAMPOS; CACHAPUZ, 1997, p.23). Os estudantes em sala de aula trazem concepções formadas por meio da sua vida cotidiana, o qual é chamado de conhecimento popular. Dessa forma, este conhecimento comum acaba se tornando um obstáculo ao conhecimento científico. Para que ocorra uma aprendizagem realmente efetiva é necessário apresentar aos estudantes os pontos fundamentais para esta mudança.

Ao pesquisarmos as obras de Bachelard para verificar suas compreensões acerca da construção do conhecimento científico, percebe-se que ele não se propõe a responder questionamentos referentes a aprendizagem, antes, defende que a aquisição de conhecimento só pode ser feita com a superação dos obstáculos, que se revelam durante esse processo, demonstrando assim que ele defende a necessidade de mudanças nas estruturas psicológicas do indivíduo para que a aprendizagem

Realização

Apoio

ocorra (CARVALHO FILHO, 2005). Visto a importância de realizar pesquisas nesta área, solicitamos aos alunos do 1º semestre de química, os quais participam do CCR, que escolhessem um LD e buscassem identificar os obstáculos epistemológicos e refletissem sobre ele. Assim nosso objetivo a partir da busca realizada pelos futuros professores foi analisar os dados coletados e suas reflexões em relação Livro Didático/Obstáculo Epistemológico.

METODOLOGIA

O presente relato decorre das intervenções realizadas por uma mestranda em processo de estágio de docência acompanhadas pela professora formadora. Nesse sentido, buscando contemplar aspectos que possam contribuir com a construção de conhecimento pelos futuros professores de Química foram planejadas intervenções a serem realizadas com a temática da epistemologia de Bachelard (1996). Assim, em aula ministrada pela mestranda foi abordado o tema Obstáculo Epistemológico a qual utilizou de uma apresentação de slides para discutir a perspectiva. Em sala de aula, também, foram apresentados exemplos que contribuíssem para que os futuros professores compreendessem situações em que os obstáculos estão presentes. Cabe destacar, que foi solicitado aos acadêmicos que trouxessem LDs de Química e/ou Ciências para a realização de uma atividade em sala de aula.

O segundo momento da aula foi destinado para análise dos LD, sendo que cada licenciando escolheu um LD, conforme apresentado no quadro 1.

Quadro 1: Coleção dos Livros Didáticos analisados.

| Livro Didático (LD) | Título | Editora/Ano |
|---------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| LD 01 | Ciências 6 | Lia Monguilhott Bezerra/ 2018 |
| LD 02 | Biologia 3 | Saraiva/2011 |
| LD 03 | Fundamentos da biologia moderna | Moderna/2006 |
| LD 04 | Conexões com a Química | Moderna/2016 |
| LD 05 | Para Viver Juntos - Ciências | SM Ltda/2012 |
| LD 06 | Biologia | Saraiva/2011 |

| | | |
|-------|---------------------------------------------------------|-------------------|
| LD 07 | Ápis Interdisciplinar de Ciências, Geografia e História | Ática/2017 |
| LD 08 | Planeta Química | Ática/2012 |
| LD 09 | Química na abordagem do cotidiano | Moderna Plus/2009 |
| LD 10 | Ciências nosso Corpo | Ética/2001 |
| LD 11 | 360 Química: Cotidiano e Transformações | FTD/2015 |
| LD 12 | Nosso corpo | Ática/2001 |
| LD 13 | Ciências da Natureza: Evolução e Universo | Moderna 2020 |
| LD 14 | Ciências Novo Pensar, edição renovada, Meio Ambiente | FTD/2014 |

Fonte: Autoras, 2022.

Na sequência apresentamos as discussões realizadas pelos acadêmicos acerca do trabalho de análise dos obstáculos epistemológicos nos LDs escolhidos.

DESENVOLVIMENTO

O processo de análise de LD em processo de formação inicial de professores pode contribuir com o desenvolvimento de entendimento pelos futuros professores quanto as possibilidades de utilização do material. Mesmo reconhecendo que os LD escolhidos não são atuais, ou ainda não se referem aos que os licenciandos irão utilizar nas suas práticas docentes, entendemos que o exercício de analisar um LD precisa ser realizado no processo formativo.

Nesse sentido, temos realizado a estratégia de proporcionar aos futuros professores contato com LD desde o período de formação inicial buscando com que entendam com quais perspectivas precisam realizar o processo de análise do material. Assim, quais foram os LD escolhidos não nos interessava, somente deveriam ser relacionados a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, sendo que foram analisados 14 LD em sala de aula. Observamos que alguns acadêmicos, considerando que estão no primeiro semestre do curso, escolheram LD que utilizaram no Ensino Médio, outros selecionaram livros mais antigos, solicitados por pessoas conhecidas com vivências em escolas de educação básica.

Realização

Apoio

O processo de análise foi realizado em sala de aula e teve o acompanhamento da mestrandia e da professora formadora. Observamos que os acadêmicos sentiram-se motivados na realização da atividade, tendo em vista que buscaram realizar a análise de forma individual e sempre buscando a ajuda das professoras orientadoras do trabalho.

Os obstáculos epistemológicos abordados em aula, seguem as perspectivas de Bachelard (1996) os quais são divididos em sete sendo: Experiência Primeira, Conhecimento Geral, Obstáculo Verbal, Conhecimento Unitário e Pragmático, Substancialista, Realismo e Animismo. Os obstáculos epistemológicos identificados pelos acadêmicos estão apresentados no Quadro 2.

Quadro 2: Obstáculos Epistemológicos Identificados pelos licenciandos de Química:

| Obstáculo | Frequência nos LD | Frequência de Obstáculos |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|
| Verbal | LD1(1), LD2(1), LD6(1), LD7(1), LD8(3), LD9(1), LD10(3), LD11(1), LD12(1), LD13(1), LD14(1) | 15:33 |
| Realista | LD1(3), LD3(2), LD4(1), LD6(1), LD7(1), LD8(1), LD13(1), LD14(1) | 11:33 |
| Animista | LD3(2), LD6(1), LD13(1), LD14(2) | 06:33 |
| Substancialista | LD5(1) | 01:33 |
| Total | | 33 |

Fonte: Autoras, 2022.

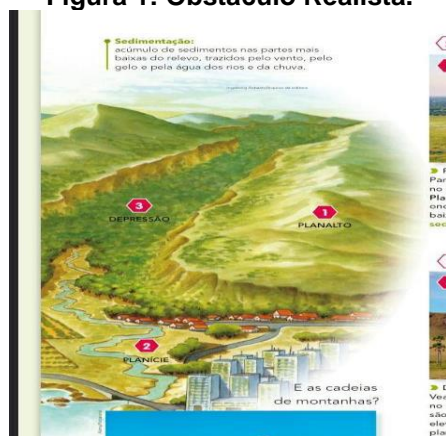
O processo de análise realizado pelos futuros professores demonstrou a apresentação do Obstáculo Verbal (15:33) com uma maior frequência. Entre os excertos apresentados pelos acadêmicos destacamos o que foi identificado no LD8: “[...] a Terra está envolta por um cobertor de gases estufa”, na reflexão realizada o licenciando destaca que até podemos comparar que os gases têm um propósito de cobertor de protetor, mas o estado em que os gases de efeito estufa estão presentes na atmosfera é mais complexa, não cabendo essa comparação, podendo levar a uma má compreensão pelo aluno. O licenciando destaca, ainda, no mesmo LD o seguinte trecho: “É aí que os gases estufa entram em ação, impedindo que a energia calorífica se dissipe totalmente do planeta”, os gases de efeito estufa estão em ação o tempo

todo, não passam a agir após um determinado processo, como pode ser entendido na frase citada, pois o efeito estufa é um fenômeno natural necessário para a manutenção da vida no planeta. Segundo Bachelard (1996), é uma falsa explicação obtida a custo de uma palavra explicativa, onde uma só palavra, funcionando como uma imagem, podendo ocupar o lugar de uma explicação. Percebemos que neste obstáculo aparecem termos do senso comum, ou analogias, para tentar facilitar a compreensão de um fenômeno.

A percepção dos licenciandos quanto a presença de obstáculos verbais nos LD pode contribuir para que o trabalho em sala de aula, nas aulas de Química e/ou Ciências, seja mais significativo. Entendemos que o professor deve ficar atento aos termos escritos nos livros, que podem limitar a aprendizagem dos alunos nos conceitos científicos, tais como os obstáculos verbais.

Outro obstáculo encontrado pelos futuros professores foi o Realista (11:33), vejamos no LD7: o licenciando destaca a figura 1 referente às formas de relevo do Brasil, destacamos neste obstáculo, pois na imagem está representada a depressão, planalto e planície uma no lado da outra o que está longe da nossa realidade, pois não há evidências de diferentes formas de relevo em um espaço tão reduzido. A imagem é apenas uma representação buscando facilitar a aprendizagem dos sujeitos, o que pode levar a má compreensão do objetivo principal. Para Bachelard (1947), o realismo é a única filosofia inata, aquela que orienta o pensamento do senso comum, sendo capaz de constituir a ciência do geral, do superficial. Também surge quando o aluno se contenta com a explicação concreta de um fenômeno, não conseguindo promover a abstração necessária para obter uma explicação completa.

Figura 1: Obstáculo Realista.



Fonte: Autoras, 2022.

Ainda, o obstáculo Animista (06:33), também, foi identificado pelos licenciandos. O obstáculo animista constitui grande dificuldade à apropriação dos conceitos científicos. A compreensão das representações científicas exige uma ruptura com as representações animistas (BACHELARD, 1996). Vejamos no LD14: o

Realização

Apoio

licenciando destaca a figura 2 que aborda conceitos físicos sendo dialogados por dois animais, e como sabemos a fala é uma característica humana apresentando como um obstáculo para a aprendizagem. Certa concepção facilitadora da didática, a qual visa a todo custo atrair e motivar os alunos, parece ser utilizada intensamente em virtude do acentuado caráter abstrato dos conceitos introduzidos a partir da atomística mais moderna (LOPES, 2007).

Figura 2: Obstáculo Animista.



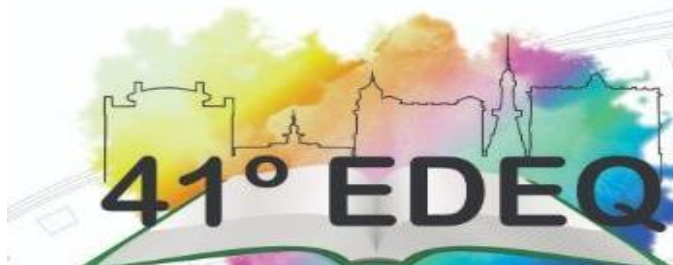
Fonte: Autoras, 2022.

O Obstáculo Substancialista (01:33) foi encontrado com menor frequência entre os futuros professores. Segundo Bachelard (1947) o substancialismo se alterna do interior ao exterior, buscando no profundo as justificativas do evidente. Assim, a ideia substancialista também se caracteriza pela noção de qualidade evidente, a qualidade superficial, nessa perspectiva, um conjunto de propriedades é visto como pertencente à determinada substância; na substância encontra-se a razão única para todas as suas qualidades, não podendo haver variação de qualidade sem variação de substância. Este obstáculo foi encontrado em apenas um LD5, assim o licenciando destacou um trecho da atividade: “*Como classificar botões de costura em categorias?*” à atividade também pedia para identificar se os botões eram quadrados, redondos, quantos furos cada um possuía, o objetivo desta dinâmica era relacionar com os vírus e suas divisões. Este obstáculo pode ser observado quando, na explicação dos fenômenos, substitui-se a explicação correta do fenômeno pela análise das características substanciais (LOPES, 1993).

A realização da atividade em sala de aula proporcionou identificarmos certa dificuldade de iniciar o processo pelos acadêmicos, alguns demonstravam insegurança, outros tiveram que retomar a explicação para compreender melhor os critérios de classificação. No início da atividade não estava sendo muito fácil, pois é algo que precisa de um certo olhar, no entanto ao longo da dinâmica eles foram compreendendo e, também, se familiarizando com o LD, pois era a primeira vez que realizavam uma busca neste material e com este olhar em relação aos obstáculos epistemológicos. Como parte do trabalho, ao final realizamos uma roda de conversa,

Realização

Apoio



em que cada um apresentou um dos obstáculos encontrados, relataram suas dificuldades e aprendizados que o trabalho possibilitou, todos estavam surpresos como o LD, um material tão utilizado em sala de aula, poderia ter obstáculos que impedissem que houvesse a construção do conhecimento.

CONCLUSÃO

No presente relato buscamos compartilhar compreensões de futuros professores de Ciências/Química quanto ao processo de análise de Obstáculos Epistemológicos em LD da área. No que se refere a identificação dos obstáculos observamos que o Verbal (15:33) foi o mais identificado pelos licenciandos, seguido do obstáculo Realista (11:33), do Animista (06:33) e o Substancialista (01:33). A epistemologia bachelardiana oportuniza a identificação e compreensão de alguns problemas relacionados ao ensino e aprendizagem, e, também, serve para nos alertar sobre a importância de resgatarmos e fazermos o uso da criticidade científica nos momentos de escolha dos livros que serão utilizados nas escolas. Inclusive, observando a presença de imagens e figuras nos LDs, atentando-se para que o seu uso possa contribuir de fato com a significação e a apreensão dos conceitos, e não apenas de constituir como ilustrações banais com finalidades puramente estéticas e desvinculadas do saber científico (SANTOS, 2018).

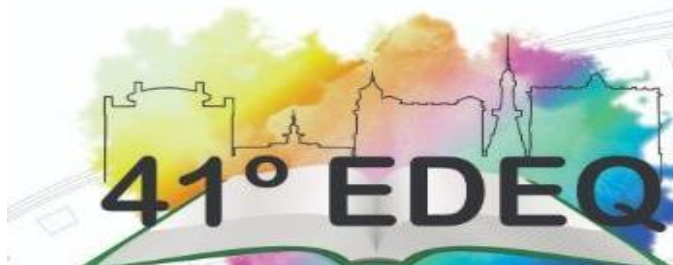
Com a realização da atividade percebemos o quanto os alunos ficaram motivados durante a análise, a partir dela conseguiram perceber muitos erros, que nem imaginavam e que vivenciaram durante o ensino médio. Enfatizamos a importância de realizar estratégias que contemplem a participação ativa dos licenciandos, pois precisam aprender a buscar saber mais e, também, trazer para a sala de aula recursos, materiais didáticos e estratégias de ensino, buscando a interação dos alunos, instigando o pensamento crítico na tentativa de romper com os obstáculos epistemológicos. E que consigam ter uma visão diferente na escolha do LD, visto que é um material muito utilizado pelos professores.

REFERÊNCIAS

- BACHELARD, G. **A Formação do Espírito Científico**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.
- BACHELARD, G. **La formation de L' esprit scientifique**. Paris: J. Vrin, 1947.
- CAMPOS, Carlos. CACHAPUZ, Antônio. Imagens de ciência em manuais de química portugueses. **Química nova na escola**. Nº 6, novembro, p.23-29, 1997.
- CARVALHO FILHO, J. E. C. Aprender é superar obstáculos: a aprendizagem na perspectiva bachelardiana. 2005. In: **V Encontro Nacional De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, 2005.
- FRACALANZA, H.; MEGID NETO, J. O ensino de ciências no Brasil. In: FRACALANZA, Hilário; MAGID NETO, Jorge (Orgs). **O livro didático de ciências no Brasil**. Campinas: Komedi, 2006.

Realização

Apoio



41º Encontro de Debates sobre o Ensino de Química

Celebrar a vida

14 e 15 de outubro de 2022

GONÇALVES, F. P.; MARQUES, C. A.; DELIZOICOV, D. O desenvolvimento profissional dos formadores de professores de Química: contribuições epistemológicas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 7, n. 3, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4033>. Acesso em: 12 ago. 2022.

GOMES, H. J. P.; OLIVEIRA, O. B. Obstáculos epistemológicos no ensino de ciências: um estudo sobre suas influências nas concepções de átomos. **Revista Ciências e Cognição**, vol. 12. dez. 2007.

LOPES, A. C. **Currículo e Epistemologia**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2007.

LOPES, A. C. **Livros didáticos: obstáculos verbalistas e substancialistas ao aprendizado da ciência química**. Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos, Brasília, v. 74, n. 177, p. 309-334, mai./ago. 1993.

PROJETO PEDAGÓGICO DO CURSO DE QUÍMICA LICENCIATURA. UFFS, Campus Cerro Largo, 2018. Disponível em: [PPC_Quimica_CL_2018.pdf](#). Acesso em: 13 ago. 2022.

SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. Influências histórico-culturais nas representações sobre as estações do ano em livros didáticos de ciências. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 10, n. 1, 2004.

Realização

Apoio



Página
| 9