

Sequência Didática Investigativa de Tatuagens: uma proposta diferenciada para ensinar química?

Investigative Didactic Sequence of Tattoos: a differentiated proposal to teach chemistry?

Secuencia didáctica investigativa de tatuajes: ¿una propuesta diferenciada para enseñar química?

Larissa Kênia Silva Oliveira, (larissa.biologa.17@gmail.com)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Brasil
<https://orcid.org/0000-0001-7422-4507>

Karla Patrícia de Oliveira Luna, (karlaluna@servidor.uepb.edu.br)
Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Brasil
<https://orcid.org/0000-0002-2746-6973>

Resumo

Esta resenha trata da dissertação de mestrado: “Sequência didática investigativa sobre tatuagens — Possibilidade para alfabetização científica no ensino de química”, do autor Danylo David de Lima Silva. Nesta produção acadêmica, o pesquisador desenvolve uma proposta pedagógica para o conteúdo de funções químicas orgânicas com base no aporte teórico-metodológico de Carvalho (2009), que fundamentou aspectos básicos do ensino por investigação no planejamento, estruturação e implementação das ações didáticas empregadas na rotina de sala de aula. A partir desse referencial, o trabalho apresenta como problemática inovadora o debate a respeito das tintas utilizadas nos procedimentos de aplicação de tatuagens na pele humana e suas implicações bioquímicas na saúde, portanto, essa abordagem empreendida na pós-graduação, objetivou a promoção do ensino e aprendizagem dos/as estudantes, retratando a relevância de atividades contextualizadas na formação dos saberes e letramento científico. Por essas razões, buscamos analisar criticamente a referida obra por meio deste escrito, averiguando a viabilidade e os limites que as Sequências didáticas investigativas agregam para prática educativa na área de Ciências, pontuando a importância do estudo na produção de conhecimentos diferenciados referentes ao fazer pedagógico dos/as educadores da área de Química e Biologia.

Palavras-chave: Sequência Didática Investigativa; Ensino; Aprendizagem; Química; Biologia.

Abstract

This review deals with the master's thesis: "Investigative didactic sequence on tattoos — Possibility for scientific literacy in the teaching of chemistry", by the author Danylo David de Lima Silva. In this academic production, the researcher develops a pedagogical proposal for the content of organic chemical functions based on the theoretical-

methodological contribution of Carvalho (2009), who grounded basic aspects of teaching by investigation in the planning, structuring and implementation of didactic actions employed in the classroom routine. From this reference, the work presents as an innovative problem the debate about the inks used in the procedures of application of tattoos on human skin and its biochemical implications on health, therefore, this approach undertaken in graduate studies, aimed to promote the teaching-learning of students, portraying the relevance of contextualized activities in the formation of knowledge and scientific literacy. For these reasons, we seek to critically analyze this work through this writing, ascertaining the feasibility and limits that the investigative didactic sequences add to educational practice in the area of Sciences, pointing out the importance of the study in the production of differentiated knowledge regarding the pedagogical work of educators in the area of Chemistry and Biology.

Keywords: Investigative Didactic Sequence; Teaching; Apprenticeship; Chemistry; Biology.

Resumen

Esta revisión aborda la tesis de maestría: "Secuencia didáctica investigativa sobre tatuajes — Posibilidad de alfabetización científica en la enseñanza de la química", del autor Danylo David de Lima Silva. En esta producción académica, el investigador desarrolla una propuesta pedagógica para el contenido de las funciones químicas orgánicas basada en la contribución teórico-metodológica de Carvalho (2009), quien fundamentó aspectos básicos de la enseñanza por la investigación en la planificación, estructuración e implementación de acciones didácticas empleadas en la rutina del aula. A partir de esta referencia, el trabajo presenta como un problema innovador el debate sobre las tintas utilizadas en los procedimientos de aplicación de tatuajes en la piel humana y sus implicaciones bioquímicas en la salud, por lo tanto, este enfoque emprendido en los estudios de posgrado, tuvo como objetivo promover la enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, retratando la relevancia de las actividades contextualizadas en la formación del conocimiento y la alfabetización científica. Por estas razones, buscamos analizar críticamente este trabajo a través de este escrito, constatando la factibilidad y los límites que las secuencias didácticas investigativas agregan a la práctica educativa en el área de las Ciencias, señalando la importancia del estudio en la producción de conocimiento diferenciado sobre el trabajo pedagógico de los educadores en el área de Química y Biología.

Palabras-clave: Secuencia didáctica investigativa; Enseñanza; Aprendizaje; Química; Biología.

RESENHA

A dissertação de mestrado de Danylo David de Lima Silva¹, enquadra-se como uma pesquisa prática da área de ensino das Ciências, sendo desenvolvida a partir da construção

¹ SILVA, D. D. de. L. **Sequência didática investigativa sobre tatuagens: Possibilidade para alfabetização científica no ensino de química.** 2022. 186 f. Dissertação (Mestrado em Ensino das

e aplicação de uma Sequência Didática Investigativa (SDI) sobre a temática: tatuagens. Nessa proposta pedagógica, o foco das aulas referentes aos conhecimentos químicos de uma turma do 3º ano de Ensino Médio, foram sistematizados em torno da problematização das substâncias, componentes estruturais orgânicos/inorgânicos encontrados nas tintas utilizadas para desenhos corporais e os riscos toxicológicos dessa prática na saúde humana.

Diante de tal conjuntura, o autor analisou na SDI as contribuições do referencial teórico-metodológico de Ensino por Investigação (EPI)² na aprendizagem, buscando evidenciar a presença dos indicadores da Alfabetização Científica (AC) durante a intervenção da estratégia na rotina escolar. Com base nesta premissa, o objetivo da pesquisa concentrou-se na identificação das potencialidades e limitações que este recurso dispõe para a ação docente, transposição do conteúdo e, principalmente, na formação ativa dos discentes da educação básica.

Partindo desses anseios, a produção acadêmica de Silva (2022) foi organizada por uma introdução, três capítulos (Fundamentação teórica, percurso metodológico, resultados e discussão), considerações e referências. Na introdução, o pesquisador situa o leitor a respeito das preocupações científicas que atualmente estão sendo consideradas pela comunidade educacional. Desse modo, aspectos referentes à inovação da escola e à implementação de metodologias construtivistas de oposição aos modelos tradicionais se apresentam como a base de interesse das pesquisas de viés investigativo.

Consequentemente, nota-se que a busca por abordagens interacionistas de comunicação entre os pares são amplamente defendidas, descobertas ou testadas nos trabalhos da área, por isso, Silva (2022) destaca a importância do EPI e as habilidades que este pode agregar na produção de conceitos contextualizados, autonomia e pensamento crítico dos aprendizes.

Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, Recife, 2022.

² CARVALHO, A. M. P. O Ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (org). **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2009. Cap. 1, p. 1-20.

Assim, essas ações podem desencadear a vivência de atividades participativas com a resolução de problemas reais ou experimentais que proporcionam a curiosidade e engajamento, dando suporte ao letramento e AC da população. Portanto, evidencia-se o valor ao ensino por investigação como proposta significativa de apoio aos educadores, tendo em vista que tal aporte pode auxiliar na promoção de cenários diferenciados e na melhoria do acesso à Ciência.

Para finalizar a parte introdutória, o autor acrescenta que os aspectos de sua vivência profissional foram a principal influência para o surgimento e elaboração do problema de pesquisa, uma vez que a escolha do tema tatuagens originou-se das dúvidas e indagações dos estudantes no componente de Química. Por essa razão, podemos entender, pela visão da dissertação, a lógica de espaço sala de aula, enquanto um lócus fecundo na criação de questões, hipóteses e objetos de estudo inerentes ao fenômeno educativo.

Em resumo, a seção introdutória se finda com um breve levantamento bibliográfico, no qual destacou-se, nesse momento teórico, a quantidade de artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais a respeito do EPI nas disciplinas gerais e no escopo da Química, onde o pesquisador explorou nos materiais o conteúdo, objetivos, sujeitos e recursos mais utilizados nas atividades desenvolvidas no período anual de 2016 a 2020, demonstrando com essa sondagem, uma crescente exponencial do EPI nas pesquisas empreendidas.

O capítulo 1, de fundamentação teórica expõe um conjunto de informações robustas das funções estruturantes, fundamentos históricos, variantes do termo EPI, orientações da psicologia de Vygotsky/Piaget na elaboração de produtos educacionais, o papel do professor/aluno e o design básico das sequências didáticas investigativas (SDI). Posteriormente a essas ideias, o autor faz, ainda, um recorte aprofundado da alfabetização científica para o Ensino de Ciências, explorando discussões referentes à nomenclatura da AC, características conceituais, Base Nacional Comum Curricular e a relação de tais fatores com a problemática das tatuagens.

Com esses tópicos, foi possível observar o diálogo da literatura especializada, sendo esta, muito rica e atualizada para informar os pesquisadores interessados no EPI,

oportunizando a apreensão de saberes e o entendimento mais claro dos embasamentos utilizados por Silva (2022) na condução dos seus argumentos e explicações.

Posteriormente, o capítulo 2 promove uma explanação da natureza da pesquisa qualitativa na sala de aula e a produção de significados ou conhecimentos científicos/pedagógicos que podem surgir com o transcurso dessa atitude metódica. Ainda neste parágrafo, são retomadas as motivações que incentivaram o pesquisador a realizar o trabalho final do mestrado com SDI e o conteúdo químico das tatuagens.

Depois de tratar do tipo de estudo e falar do surgimento do problema de pesquisa, o autor situa o contexto dos participantes e a estrutura física da escola pública na qual o estudo foi realizado, onde rapidamente descreveu os 12 alunos da turma de 3º ano de Ensino Médio, bem como os critérios de escolha da instituição para realização do seu projeto. Nessa seção, Silva (2022) também apresentou o modelo de SDI autoral que subsidiou as aulas, revelando sua problematização fictícia sobre a aplicação da tatuagem em dois adolescentes: Marcos e Bianca, indivíduos norteadores para serem verificados na prática no cenário de aprendizado criado com base no EPI.

Os questionamentos idealizados por Silva (2022) estavam relacionados a cor da pele como um fator determinante para se fazer ou não uma tatuagem: na situação educativa, o rapaz tinha mais melanócitos e a moça era considerada parda de tonalidade clara, então, por esse encaminhamento, ao longo das etapas da SDI os alunos deveriam verificar se essa sugestão teria embasamento científico. Nesse contexto, a ideia da coloração encontrada no órgão de revestimento humano seria colocada na discussão em confronto com o aspecto da cor /composição da tinta do procedimento, o tamanho do desenho, processos bioquímicos e os cuidados profissionais, estruturas conceituais que deveriam ser lecionadas no instrumento de ensino e aprendizagem.

Além disso, relatou-se que as fases da Sequência Didática Investigativa seriam necessárias ao ensino e na metodologia da pesquisa, em razão desta ser um instrumento de coleta de dados válido que fornece saberes organizados, capazes de serem analisados pelo pesquisador. No que concerne à análise das situações da SDI, o autor delimitou os discursos exibidos pelos estudantes no processo escolar como alvo principal de avaliação, que foram apreciados a partir de 10 indicadores da AC propostos por Sasseron (2008).

Somado a esta perspectiva, o autor produziu espelhos com respostas esperadas a respeito do problema inicial da SDI, de modo que tais registros fundamentaram o nível de abstração conceitual dos sujeitos investigados.

Sobre o percurso metodológico utilizado, nota-se uma valorização do quadro com o passo a passo das ações didáticas que foram trabalhadas na SDI, sendo um fator positivo no qual o leitor pode ter acesso às atividades geradas pelo EPI. Por outro lado, verifica-se que os critérios analíticos são muito básicos para a complexidade dos resultados que uma pesquisa de magnitude qualitativa exige, por isso, tal ponto carece de aprofundamento para garantir que a análise das atividades da SDI seja, em outros estudos, mais consubstanciada.

O capítulo 3 dá ênfase aos resultados e discussão oriundos da aplicação da SDI. Nessa sessão, segundo o autor, foi possível entender as concepções prévias da turma sobre a situação problema envolvendo a cor da tinta e a fixação dos desenhos na pele humana, de modo que esse momento foi previamente analisado pelos indicadores da AC, demonstrando um baixo entendimento dos elementos químicos, sendo, então, as ideias bastante rudimentares ou baseadas em opiniões pessoais, nessa mesma situação. Silva (2022) ainda revela a curiosidade e participação do grupo pesquisado ao se deparar com o tema tatuagens, algo popular e de interesse da maioria dos jovens no contexto contemporâneo, por isso a SDI com esse tratamento pedagógico aproximou os conhecimentos escolares da cultura social vista no dia a dia.

Mais adiante, o pesquisador revela que ao adicionar recursos audiovisuais, textos explicativos, experimentação e seminários, os educandos vão se apropriando dos conceitos de química orgânica/inorgânica, metais pesados da coloração, grupamentos funcionais, biossegurança, infecções e contaminação da pele por meio dos pigmentos. Logo, podemos considerar que a SDI auxilia no desenvolvimento de temas pelo viés interdisciplinar, isso porque o problema gerado com o EPI desencadeia reflexões e diálogos com múltiplas áreas, neste caso a Bioquímica.

Com o avanço das atividades, Silva (2022) deixa evidente que a situação problematizadora da SDI mobilizou os alunos a compreenderem que a tatuagem pode ser realizada em qualquer tipo de pele, ou seja, a cor e fixação dependem dos elementos e

fatores químicos. Assim, a resolução da situação inicial envolvia esse aspecto que ao longo das aulas foi sendo explorado, pesquisado e desmistificado pela turma. O autor acredita que nas respostas finais é notável o aumento das competências de AC apresentadas pelos discentes, demonstrando a ocorrência de novos esquemas conceituais na formação com justificativas e argumentos científicos.

Diante do exposto, convém afirmar que o EPI gerou uma aprendizagem questionadora, instigante e ativa para os sujeitos participantes da pesquisa. Indicando que SDI quando bem sistematizada pode ofertar saberes, mediar os assuntos, diversificar as abordagens e fornecer capacidades/ habilidades de letramento na educação básica. Em suma, os resultados e a discussão fornecem pistas das práticas educacionais e como estas modificaram a rotina em sala de aula, por outro lado, ficou nítida a carência de discussões mais consistentes que retomassem ou reforçassem dialogicamente os dados encontrados com os teóricos do EPI e da psicologia da aprendizagem, ressaltados pelo o autor em sua revisão de literatura.

Nas considerações finais, o pesquisador discute que seus objetivos de pesquisa foram alcançados e que a SDI e o EPI mobilizam a construção de alternativas ativas no ensino de Química, sendo o seu trabalho um exemplo concreto dessas estratégias, podendo ser reaplicado ou melhorado por outros professores em suas escolas. Atrelado a isso, o autor revela que o tema tatuagens contribuiu para tornar os estudantes alfabetizados cientificamente do ponto de vista de aspectos do conhecimento químico-social, relacionado a esta temática.

Assim, este trabalho de mestrado possibilita o acesso à teoria do EPI no campo das Ciências, sendo uma fonte interessante de consulta para os docentes que realizam pesquisas sobre as SDI. Ademais, tal produção oferece informações e ideias reais que podem inspirar novos percursos investigativos ou a elaboração de produtos metodológicos para ensinar o conteúdo de Bioquímica, logo, recomenda-se que este trabalho seja divulgado e socializado na comunidade de pesquisadores da educação química e biológica.

Por fim, cabe destacar o pensamento de Mattos (2018), a respeito da produção de resenhas como essa subsidiarem o conhecimento dos professores em formação inicial e

em atuação, mobilizando-os a compreender o valor da pesquisa, investigação e discussão para sua constituição como docente, reconhecendo desta maneira, possibilidades de reflexão a partir da inovação de suas práticas.

Portanto, acreditamos que o nosso escrito corrobora com os apontamentos de Cogo et al. (2019) do docente ao conhecer ações educativa nos trabalhos acadêmicos, possa se encontrar nesse lugar de agente ativo e transformador da organização educacional, sendo, capaz de entender o seu papel na escola e na sociedade, através de seu trabalho, desenvolver um ensino de melhor qualidade.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, A. M. P. O Ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (org). **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cegage Learning, 2009. Cap. 1, p. 1-20.

COGO, T. P; CARDOSO, J.B; BRANCHER, V. R. Formação permanente do professorado: novas tendências. **Revista Insignare Scientia**. Vol. 2, n. 2. Mai./Ago.2019.

MATTOS, K. R. C. de. Investigação-Formação-Ação em Ciências: Um Caminho Para Reconstruir a Relação Entre Livro Didático, o Professor e o Ensino. **Revista Insignare Scientia**. Vol. 1, n. 3. Set./Dez. 2018.

SASSERON, L. H. **Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula**. 268 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SILVA, D. D. de. L. **Sequência didática investigativa sobre tatuagens: Possibilidade para alfabetização científica no ensino de química**. 2022. 186 f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, Recife, 2022.