

XVIII

PROJETOS INTEGRADORES COMO METODOLOGIA ATIVA PARA O DESENVOLVIMENTO DE COMPETÊNCIAS DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA: UMA EXPERIÊNCIA DO COLÉGIO LA SALLE CANOAS

Betina Kappel Pereira

Cledes Antonio Casagrande

Introdução

A escola contemporânea deve oferecer ao jovem experiências que lhe permitam o desenvolvimento de competências para atuação em problemas reais, o que nos aproxima do ideal educativo de “ensinar a bem viver”, proposto por La Salle (2021), há mais de 300 anos. Além disso, ela necessita ser a mediadora entre o estudante e as inúmeras situações, que exigem a utilização de princípios das diferentes ciências na tomada de decisões responsáveis e assertivas.

Considerando este pano de fundo e as constantes buscas por metodologias que coloquem o estudante no centro do processo de aprendizagem, este texto retrata o desenvolvimento de um projeto integrador desenvolvido entre os estudantes das segundas séries do Colégio La Salle Canoas, nas aulas de química, durante o período de pandemia da COVID-19.

O projeto desenvolvido foi intitulado “Cuidando da saúde, do ambiente e da sociedade: um olhar químico sobre os medicamentos”⁷³ e visava ao desenvolvimento de competências previstas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (BRASIL, 2018). Além da BNCC, foram utilizadas como inspiração práticas propostas pelo *New Generation Science Standards* (NGSS) (2020), documento balizador das práticas de Ciências da Natureza do Currículo Internacional. As atividades organizadas foram avaliadas cuidadosamente pela professora que, como pesquisadora, pôde observar e registrar o envolvimento dos estudantes, bem como as conexões construídas entre a situação problema apresentada e as habilidades associadas às ciências da natureza.

A utilização de uma situação problema de relevância social contemporânea convida o estudante a refletir sobre questões do cotidiano. Essas situações, quando mediadas, promovem o desenvolvimento de habilidades das ciências da natureza que levam o estudante à construção de competências previstas para esse nível de ensino.

Neste relato, é apresentada, de forma breve, a legislação a qual estamos submetidos, especialmente a BNCC. Em seguida, apresenta-se o projeto, como ele foi conduzido e de que forma foi avaliada a evolução das habilidades e competências junto aos estudantes. A observação das atividades do projeto permitiu a sugestão de algumas práticas que efetivam a participação e a ação protagonista dos estudantes, como veremos na sequência.

A Base Nacional Comum Curricular e a alfabetização científica

A BNCC prevê a formação de jovens críticos e atuantes, que saibam agir perante situações do cotidiano,

⁷³ Este projeto fez parte de uma pesquisa de doutorado, cujo título é “Projetos temáticos integradores como recurso pedagógico: o desenvolvimento de competências da área das ciências da natureza no ensino médio”. Além disso, cumpre destacar que essa pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa, com parecer consubstanciado número 4.426.438.

mobilizando diferentes conhecimentos associados às ciências da natureza.

(...) cabe às escolas de Ensino Médio contribuir para a formação de jovens críticos e autônomos, entendendo a crítica como a compreensão informada dos fenômenos naturais e culturais, e a autonomia como a capacidade de tomar decisões fundamentadas e responsáveis. Para acolher as juventudes, as escolas devem proporcionar experiências e processos intencionais que lhes garantam as aprendizagens necessárias e promover situações nas quais o respeito à pessoa humana e aos seus direitos sejam permanentes (BRASIL, 2018, p. 46).

A autonomia e a capacidade de tomada de decisões estão diretamente relacionadas com as experiências vivenciadas pelos jovens estudantes. Dessa forma, as salas de aula devem reconstruir situações cotidianas para que os estudantes mobilizem habilidades e competências na solução de problemas. No caminho dessas soluções, o professor deve atuar como guia, orientando a busca de alternativas que prezem pela utilização de conhecimentos dos componentes curriculares envolvidos, promovendo efetivamente o desenvolvimento de competências. Essas, segundo a BNCC (BRASIL, 2017, p. 8), são definidas como “a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas, cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana”.

Os significados científicos associados à resolução de problemas convergem com a educação científica, evidenciando os significados associados às experiências vividas e recriadas durante o projeto. A estruturação do projeto deve, entretanto, estar carregada de significados científicos, pois, muitas vezes, atividades rotineiras acabam não promovendo situações de aprendizagem e levam às dificuldades no processo de soluções de problemas.

[...] Para essas dificuldades de aprendizagem e suas possíveis soluções, não há dúvidas que boa parte delas é consequência das próprias práticas escolares de solução de problemas que tendem a estar mais centradas em tarefas rotineiras ou delimitadas com escasso significado científico (POZO; CRESPO, 2009, p. 16).

Posto isso, reconhece-se o papel da educação científica para a formação do cidadão e compreende-se como o contexto sócio-histórico-cultural interfere na geração e utilização do conhecimento. O processo deve formar estudantes ativos, que utilizem a ciência em suas tomadas de decisões perante situações do cotidiano.

A educação científica também deveria promover e modificar certas atitudes dos alunos, algo que normalmente não consegue, em parte porque os professores de ciências não costumam considerar que a educação em atitudes faz parte de seus objetivos (POZO; CRESPO, 2009, p. 18).

Saber ler a linguagem científica e tecnológica do mundo contemporâneo, promovendo o bem-estar do sujeito, torna a educação científica uma via de promoção da equidade na existência. Interpretar diferentes situações do cotidiano e utilizar as ciências da natureza para solução de problemas de forma simples e espontânea evita uma série de situações que podem colocar o ser humano em risco, como, por exemplo, o mau uso de um medicamento. Por isso, no contexto do ensino de ciências da natureza, deve ser compreendida a realidade na qual o estudante está inserido, e promover o desenvolvimento de habilidades que o permitam agir nesse meio, tornando o sujeito alfabetizado cientificamente e permitindo sua contribuição enquanto cidadão (CHASSOT, 2003; ACEVEDO, 2005). Nesse contexto, as instituições educacionais e a comunidade educativa devem ser promotoras de ambientes que promovam efetivamente a alfabetização científica. Ou seja,

[...] cabe às instituições educativas o papel de contribuir para a alfabetização científica e tecnológica dos indivíduos tendo como fim possibilitar-lhes o exercício pleno da cidadania. Essa cidadania relaciona-se com o desenvolvimento das habilidades e competências que possibilitam ao indivíduo a compreensão da realidade social, política, civil e cultural que o cerca (SCHEID, 2018, p. 144).

A promoção de estratégias pedagógicas que levem à alfabetização científica dos sujeitos permitirá o desenvolvimento das habilidades previstas pela BNCC e promoverá o bem-estar social, visto que cidadãos alfabetizados cientificamente tendem a utilizar os conhecimentos das ciências da natureza para a promoção de ambientes ecologicamente saudáveis, socialmente mais justos e economicamente mais viáveis, ou seja, acabam sendo promotores da sustentabilidade. Vemos aqui um real desafio para o Ensino Médio, especialmente aos educadores da área das ciências da natureza.

O projeto desenvolvido, as observações e os resultados obtidos

O projeto desenvolvido, foi criado a partir das competências previstas pela BNCC, alinhado à Matriz Curricular da Rede La Salle e tinha como objetivo o desenvolvimento das competências previstas para as ciências da natureza na segunda série do ensino médio. A temática relacionada ao ciclo de consumo de medicamentos surgiu a partir de reflexões sobre as problemáticas sociais que fazem parte da realidade do estudante. O tema específico, relacionado com a utilização de medicamentos e os impactos no ambiente, foi selecionado devido às possibilidades de associações com as competências, habilidades e saberes conceituais previstos na BNCC.

O projeto foi realizado no Colégio La Salle Canoas, na cidade de Canoas, no Rio Grande do Sul, em três turmas da segunda série do ensino médio, no ano de 2021. Para o desenvolvimento deste, a educadora-pesquisadora utilizou a metodologia ativa de projetos, para o alinhamento e organização das práticas propostas. As metodologias ativas se propõem a colocar o estudante como protagonista da sua aprendizagem, visto que a ação sobre o objeto do conhecimento torna o processo mais significativo e eficiente. Projetos de aprendizagem, como relata Bender (2015), consistem em um desses métodos capazes de colocar o estudante como centro ativo do processo de aprendizagem.

Na primeira etapa, foram criados pelo educador questionamentos, os quais, como prevê o *Guide to Guide to Interdisciplinary Teaching and Learning* (MYP) (2014), são importantes para a orientação do processo e o desenvolvimento das habilidades previstas para os componentes curriculares e o nível de desenvolvimento dos estudantes. Para chegar na construção de relações matemáticas para os cálculos de concentração, por exemplo, questionar como está apresentada a quantidade do “sal” no medicamento, qual a relação com o volume utilizado, qual a quantidade total de volume que será necessário para um tratamento, qual o padrão de referência para o médico. Esses questionamentos devem direcionar o estudante para a construção da relação massa de soluto/volume de solução.

As perguntas mobilizaram os estudantes, promovendo a desacomodação e o surgimento de suas próprias questões acerca do tema abordado. De acordo com Piaget (1976), a aprendizagem acontece quando o sujeito interage com o objeto e, no nosso caso, a promoção da ação durante as atividades do projeto e a interação do estudante com a problemática proposta deveriam potencializar e endossar o método proposto por Bender (2015), BNCC (2018) e o MYP (2014).

O projeto foi iniciado com uma questão âncora como sugere Bender (2015). Para apresentação dessa, foi utilizada a Agenda da ONU de desenvolvimento sustentável para 2030. Além disso, também foi apresentado um recorte de um artigo com a problemática dos medicamentos descartados inadequadamente no ambiente.

Os alunos foram convidados a realizar uma sequência de atividades durante as aulas seguintes, nas quais discutiram a problemática proposta em grupos, propuseram experimentos e associaram procedimentos

laboratoriais de diluição para avaliação de concentrações. Por fim, chegaram aos objetos do conhecimento em questão, associando os mesmos à temática proposta através de um problema, que alavancou as atividades desenvolvidas durante as aulas.

Fotografia 1: Atividades experimentais desenvolvidas para experimentação e associação às soluções discutidas



Fonte: arquivo pessoal (2021)

As atividades realizadas promoveram a associação de objetos do conhecimento das áreas envolvidas na atividade. Essa associação, de forma organizada e planejada, permitiu a aprendizagem real e a associação com matrizes e documentos orientadores da ação pedagógica do educador. É importante destacar que os objetos do conhecimento devem pautar a caminhada do estudante, que no protagonismo da sua ação e guiado pelo educador fará o legítimo uso desses. Entre as atividades realizadas, os estudantes discutiram a problemática com perguntas que os guiaram, como no recorte representado no Quadro 1:

Quadro 1: Guia para discussão de soluções

Questões	Soluções	Questões discutidas pelo grupo	Objetos do conhecimento que surgiram nas discussões.
Qual o princípio ativo e a concentração presentes na medicação escolhida?			
Qual a forma de apresentação do medicamento?			

Fonte: autoria própria (2021).

Ao final da atividade, os estudantes trouxeram suas possíveis resoluções para a problemática discutida, apresentando um quadro de ‘soluções de problema’, no qual discutiram as associações realizadas, os experimentos e todas as conexões construídas ao longo do projeto, configurando-se, dessa forma, em um ciclo de aprendizagem baseado em projetos.

Os questionamentos vinculados ao método mostram que a ação docente deve, inevitavelmente, trazer as vivências do ser humano do mundo contemporâneo para as salas de aula. Nesse sentido, Bender (2015, p. 9) comenta:

A aprendizagem baseada em projetos é um modelo de ensino que consiste em permitir que os alunos confrontem as questões e os problemas do mundo real que consideram significativos, determinando como abordá-los e, então, agindo de forma cooperativa em busca de soluções.

As práticas foram acompanhadas pela educadora e registradas em um caderno de campo. Para análise dos dados, optou-se pela abordagem hermenêutica, que, através do exercício interpretativo, possibilitou a abertura da educadora tanto ao processo de aprendizagem como à compreensão deste processo. Na abordagem hermenêutica,

[...] os envolvidos no processo de educar devem permanecer abertos e dispostos a aprender um com o outro. A hermenêutica expôs essa abertura em toda sua radicalidade, afastando a história e a linguagem como elementos estruturadores de nosso acesso ao mundo e de nosso aprendizado (HERMANN, 2003, p. 83).

O fazer pedagógico diário está associado a este constante ciclo de aprendizagem e aperfeiçoamento do educador, que está aberto a compreender os seus estudantes e as estratégias que mais contribuem para a aprendizagem dos jovens, no espaço e tempo histórico-social em que a escola está inserida, atuando sempre em consonância com as expectativas da comunidade escolar.

Ressalta-se que durante o desenvolvimento do projeto, a interação com os estudantes permitiu a avaliação das estratégias, cuja associação com a aprendizagem foi possível através de rubricas, as quais evidenciaram a evolução cognitiva e atitudinal do estudante. Vemos, desta forma, que o método permite a organização de forma clara, para o estudante, do caminho a ser percorrido e de quais habilidades devem ser alcançadas.

[...] As rubricas são frequentemente usadas para proporcionar alguma estrutura para a experiência de ensino ABP, assim como para avaliar vários artefatos em sala de aula. As rubricas devem ser suficientemente abrangentes para sugerir o nível de detalhe desejado em qualquer solução de problema possível, bem como para identificar os tipos específicos de questões que os grupos devem considerar (BENDER, 2015, p. 132).

A análises destas rubricas permitiu a avaliação do desempenho geral do projeto, pois com as habilidades, claramente definidas, associadas à problemática abordada foi possível perceber o desenvolvimento e o envolvimento dos estudantes com todas as etapas do projeto. Além disso, as dúvidas associadas ao processo avaliativo parecem ser esclarecidas quando o estudante tem conhecimento claro das habilidades que estão sendo avaliadas e onde ele deve chegar ao final das atividades desenvolvidas.

A estruturação clara das atividades nas quais o estudante age sobre o objeto do conhecimento devem priorizar e promover a aprendizagem. Segundo Becker (2012, p. 32), “o indivíduo como único, como tal, ele age sobre o meio, produzindo um fenótipo também único”. Dessa forma, a ação sobre o meio permite a aprendizagem e a transformação do jovem, que ao longo da formação escolar deve ser alfabetizado cientificamente.

Considerações finais

A alfabetização científica, como resultado dos métodos desenvolvidos entre educadores, deve acontecer quando o estudante é colocado no centro do processo educativo como no projeto integrador desenvolvido. A ação do professor, propondo projetos que apresentem situações que levam os estudantes à reflexão e à ação, parece ser uma alternativa ao modelo de professor que apenas professa. Entretanto, independentemente da metodologia ativa escolhida para o desenvolvimento de habilidades e competências, deve haver uma organização sistemática e esclarecedora do percurso formativo, permitindo que o estudante compreenda por que ele deve escolher determinados caminhos para alcançar as aprendizagens propostas.

Nesse sentido, os Projetos Integradores, organizados em etapas previamente descritas e previstas pelo educador, associados às questões que emergem da sociedade contemporânea, as quais se associam ao universo dos estudantes e aos objetos do conhecimento que devem ser desenvolvidos no componente curricular, conformam um autêntico potencial formativo aos estudantes, auxiliando e criando novos sentidos no processo de aprendizagem. Projetos que revivem situações cotidianas são capazes de mobilizar o estudante na solução de problemas, o que deve promover a utilização de objetos do conhecimento das diferentes áreas, promovendo a aprendizagem e colocando o estudante no centro do processo educativo.

O movimento de criação e condução das propostas pedagógicas está diretamente associado ao educador, que deve estar aberto às possibilidades do universo social dos seus estudantes. O educador contemporâneo, inserido nesse contexto, necessita conduzir o estudante ao desenvolvimento de inúmeras competências e habilidades. Entretanto, esse não é um processo meramente intelectual, mas pressupõe engajamento e afetividade. Consoante a isso, será também necessário exercitar a empatia, o diálogo, a resolução de conflitos e a cooperação. Compreender o contexto em que o estudante está inserido e promover a educação científica nesse contexto auxilia no real desenvolvimento social, pois cidadãos alfabetizados cientificamente resolvem problemas simples do cotidiano utilizando conhecimentos científicos em seu agir.

Referências

- ACEVEDO, J. A.; *Et al.* Naturaleza de la Ciencia y Educación Científica para la Participación Ciudadana. Una revisión crítica. **Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, Cádiz, v. 2, n. 2, p. 121-140, 2005.
- BECKER, F. **Educação e construção do conhecimento**. Porto Alegre: Penso, 2012.
- BENDER, W. N. **Aprendizagem baseada em projetos**: educação diferenciada para o século XXI. Porto Alegre: Penso, 2015.
- BRASIL. **Lei 13.415**, de 16 de fevereiro de 2017. Novo Ensino Médio. Disponível em: <http://legislacao.planalto.gov.br/legisla/legislacao.nsf/Viv_Identificacao/lei%2013.415-2017?OpenDocument>. Acesso em 22 out. 2017.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: A educação é a base. MEC, 2017. Disponível em <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf>. Acesso em: 20 set. 2017.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**: A educação é a base. MEC, 2018. Disponível em <<http://novoensinomedio.mec.gov.br/#!/saiba-mais>>. Acesso em: 13 jul. 2020.
- CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 22, p. 89-100, jan./abr. 2003.
- HERMANN, N. **Hermenêutica e educação**. Rio de Janeiro. Editora DP&A, 2003.
- LA SALLE, João Batista de. **Obras completas**. 4. v. Canoas, RS: Unilasalle, 2021.
- MYP- **Guide to Guide to Interdisciplinary Teaching and Learning**, 2010. Disponível em: <<https://balimyp.files.wordpress.com/2010/05/myp-guide-to-interdisciplinary-teaching>>. Acesso em: fev. 2018.
- NEXT GENERATION SCIENCE STANDARDS. 2-PS1-3 Matter and its Interactions. Disponível em: <<https://www.nextgenscience.org/pe/2-ps1-3-matter-and-its-interactions>>. Acesso em: 20 fev. 2020.
- ONU. Organização das Nações Unidas. **Transformando Nosso Mundo**: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/tema/agenda2030/>>. Acesso em: 7 ago. 2018.

PIAGET, J. **A equilibração das estruturas cognitivas**. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

POZO, J. I.; CRESPO, M. A. G. **A aprendizagem e o ensino de ciências**: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009

SCIENCE EDUCATION FOR RESPONSIBLE CITIZENSHIP. European Commission, 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/280831573_Science_Education_for_Responsible_Citizenship>. Acesso em: nov. 2021.

SCHEID, N. M. J. História da ciência na educação científica e tecnológica: contribuições e desafios. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Tecnologias**, Ponta Grossa, v. 11, n. 2, p. 443-458, mai./ago. 2018. Disponível em <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/8452/pdf>>. Acesso em: 5 nov. 2021.