

Estudo de Caso em aulas de Química na EJA: meio ambiente e saúde na perspectiva freireana

Case study in chemistry classes for adult learners: environment and health in Freire's perspective

Ricardo de Souza Machado

PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde
Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
ricardo_souzamach@hotmail.com

Tania Denise Miskinis Salgado

PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, UFRGS
tania.salgado@ufrgs.br

Resumo

Nesta pesquisa qualitativa, analisa-se a aplicação da estratégia de Estudo de Caso (EC) nas aulas de Química para quatro turmas da Educação de Jovens e Adultos. No EC sobre a poluição de um rio, questões como saúde e meio ambiente foram tratadas numa perspectiva freireana, envolvendo aspectos que ocorrem com frequência no dia a dia de comunidades como as que esses alunos residem. Foi possível observar, pelas falas durante o trabalho com o EC e pelo desempenho durante as apresentações orais, que a estratégia EC contribuiu para o desenvolvimento de habilidades de comunicação oral e de argumentação. Estimulou também o desenvolvimento de autonomia e senso crítico, pois os alunos abordaram inclusive aspectos relacionados ao tema, mas não explicitamente solicitados pelo professor. A atividade contribuiu para incentivar a autonomia dos alunos na construção de seu conhecimento, de acordo com a proposta de Freire.

Palavras-chave: estudo de caso, EJA, habilidades, ensino de química.

Abstract

In this qualitative research, we analyzed the application of the Case Study (CS) strategy to a Chemistry class of Adult Learners. During the CS's group discussion about the pollution of a river, topics such as health and the environment were discussed following Freire's perspective, bringing the students' day-to-day life to the classroom. We observed, in the students' speech during the CS and during the oral presentations, that the CS strategy contributed to the development of oral communication and argumentation abilities. It also stimulated the development of autonomy and critical thinking, since the students researched related topics that had not been brought up by the teacher. Taking part in the activity encouraged students to be more autonomous in constructing their own knowledge, as per Freire's ideas.

Key words: case study, adult learners, skills, chemistry teaching.

Introdução

A Educação de Jovens e Adultos (EJA) é um espaço de discussões, reflexões e trabalhos coletivos. Muitos desses alunos retornam à sala de aula após anos afastados das instituições escolares. A educação, nesta modalidade, é direito fundamental, segundo a Lei de Diretrizes e Base da Educação (BRASIL, 1996), que assegura características e modalidades adequadas às suas necessidades.

Os alunos e alunas da EJA têm identidade própria e experiência de vida, o que torna propícios trabalhos voltados para o desenvolvimento da autonomia (FREIRE, 2004), considerando o contexto da comunidade escolar. A estratégia Estudo de Caso (EC) que propusemos buscou favorecer o trabalho conjunto e o senso crítico no âmbito da disciplina de Química. Cunha (2012) aponta a importância do coletivo:

A conquista da autonomia é processual e duradoura, feita de luta constante e coletiva [...] Na pluralidade de sujeitos da EJA, precisamos conceber o inacabamento e a diversidade como ponto de partida para pensar processos pedagógicos eficazes, condizentes com as expectativas de vida [...] Compreendemos que a autonomia leva à desacomodação (CUNHA, 2012, p.114).

Santos, Rodrigues Filho e Amauro (2016) apontaram problemas no âmbito desta modalidade de ensino. Um deles é o aligeiramento da formação, em vez de ser um processo voltado à reflexão e à construção dos saberes. O diálogo é fundamental, tanto durante apresentações orais quanto na reciprocidade entre professor e aluno. Segundo Sanceverino, numa perspectiva freireana, o diálogo entre professor e aluno deve estar presente em todas as aulas da EJA:

São as experiências de aprendizagem mediadas pelo diálogo que possibilitam aos(as) alunos(as) a preparação para a captação do mundo, para que eles compreendam a realidade que os cerca e possam intervir nela, superando assim a situação de meros espectadores (SANCEVERINO, 2016, p.459).

Discordamos de quem diz que aulas expositivas não têm funções importantes, mas pensamos nas consequências negativas se esse modelo for priorizado em detrimento da reflexão e das práticas envolvendo habilidades e competências, que podem despertar o real e o protagonismo dos alunos: “Ensinar competências implica utilizar formas de ensino consistentes para responder a situações, conflitos e problemas relacionados à vida real” (ZABALA; ARNAU, 2010, p.13).

Por outro lado, alguns autores chegam a discordar das habilidades e competências, previstas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), mas o documento da Base apresenta argumentos que levam à construção de conhecimentos, o que pode ser praticado por um professor, por sua vez, competente para avaliar os seus alunos e está de acordo com a nossa proposta de trabalho:

As competências específicas possibilitam a articulação horizontal entre as áreas, perpassando todos os componentes curriculares, e também a articulação vertical, ou seja, a progressão entre o Ensino Fundamental – Anos Iniciais e o Ensino Fundamental – Anos Finais e a continuidade das experiências dos alunos, considerando suas especificidades (BRASIL, 2017, p.28).

Os alunos, mesmo na fase adulta, se não lhes for oportunizado o protagonismo, podem deixar de desenvolver uma série de competências. O envolvimento da condição ativa de prática

diária desenvolve a eloquência e a reflexão. Novas ideias e argumentos surgem com as trocas entre os vários sujeitos. Para tanto, é importante adotar uma proposta metodológica

que propicie condições favoráveis para que os sujeitos possam, além de desenvolver competências e habilidades frente a diferentes contextos, crescer significativamente e valorizar sua formação ética, crítica, cientista e autônoma (BEDIN; DEL PINO, 2019, p.10).

As competências e as habilidades destacadas pelos autores podem estar latentes e emergirem para o protagonismo, o que pode ocorrer por meio de troca de saberes entre pares.

A problematização, como forma de racionalizar sobre as diversas temáticas, pode ser levada a desacomodar em relação ao pensar e agir. A autonomia dos alunos é o que lhes garantirá o espaço democrático, por ser uma luta política contra a opressão. Esta muitas vezes se manifesta na perspectiva bancária, na transmissão passiva de conteúdos, sem problematizá-los (FREIRE, 1970, 2004). A educação surge como luta política, tendo o saber como única arma para transformar a realidade. Fazer educação é praticar o senso crítico, é problematizar o mundo ao redor por meio de trabalho coletivo, é se posicionar para o futuro, revisitando a pedagogia do oprimido (FREIRE, 2014).

Por isso, este trabalho teve por objetivo investigar em que medida a estratégia EC pode ser aplicada numa perspectiva freireana, bem como para desenvolver nos alunos habilidades como a autonomia e o senso crítico, que possam contribuir com o exercício da cidadania.

Vários são os trabalhos encontrados na literatura sobre a EJA. Lambach e Marques (2014) investigaram os propósitos dos professores de Química em relação aos jovens e adultos, que têm perfil diferente dos alunos de ensino médio regular. Eles têm mais idade, são trabalhadores, donas de casa, chefes de família. Evidenciaram equívocos, por parte de muitos professores, sobre o que vem a ser pesquisa. Esta envolve um conjunto de fatores que vai além do simples trabalho colegial de consultar algumas obras e coletar informações, ou recortar jornais e revistas para compor a “pesquisa” a ser apresentada (LÜDKE; ANDRÉ, 2017).

Alguns trabalhos serviram como inspiração para a elaboração do EC analisado neste trabalho. Gonçalves, Carminatti e Bedin (2016) propuseram um EC com perspectiva freirena sobre alimentação saudável, que envolveu entrevistas com professores e alunos da EJA. Sales (2018) explorou uma temática sobre doença juvenil com foco em Diabetes Mellitus Tipo 1, em que investigou vários trabalhos sobre EC em Ciências, analisando o desenvolvimento de habilidades de comunicação oral e escrita, bem como interpretação de textos e trabalhos em grupos. Viegas e Salgado (2015) também usaram EC sobre poluição por curtimento de couro, identificando avanços em habilidades de expressão escrita e oral nas respostas e debates de apresentações feitas pelos alunos de um curso técnico em química.

Percurso Metodológico

A estratégia EC foi aplicada em uma escola pública, na periferia de Porto Alegre, para quatro turmas de EJA, totalidade 8 (equivalente ao segundo ano do ensino médio regular), atingindo cerca de 80 alunos. O professor regente das turmas foi também o pesquisador. Utilizou-se uma pesquisa qualitativa (LÜDKE; ANDRÉ, 2017), tendo como objetivo desenvolver, também nos alunos, o hábito da pesquisa.

O pesquisador elaborou um Caso que conta uma história ambientada numa pequena cidade do interior, a qual supostamente recebe rejeitos químicos de uma empresa de curtume que não faz tratamento de efluentes (Quadro 1). Neste quadro, estão assinalados os critérios para um

bom EC: (1) ser atual, narrar uma história e ser curto; (2) ser relevante ao leitor e despertar interesse pela questão; (3) provocar um conflito; (4) ter utilidade pedagógica; (5) forçar uma decisão; (6) incluir citações; (7) produzir empatia com os personagens centrais (SÁ; FRANCISCO; QUEIROZ, 2007).

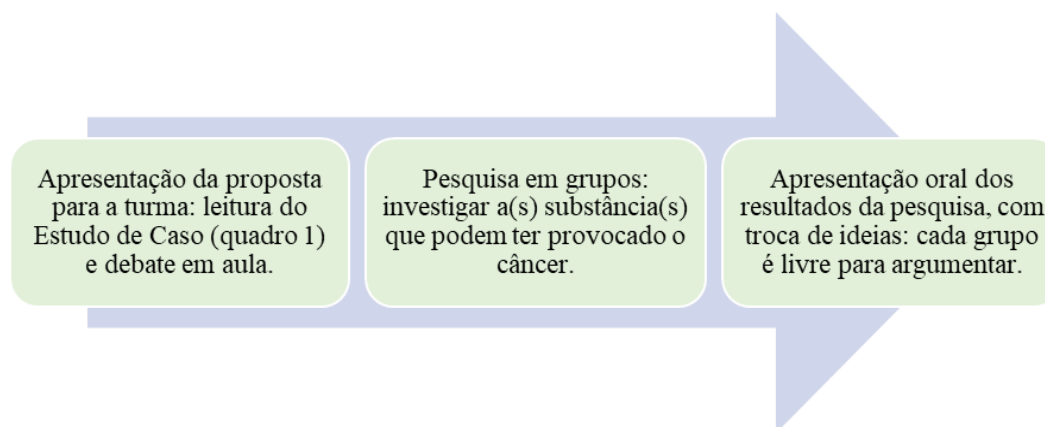
Quadro 1: Caso elaborado com identificação das características de um bom Caso.

O DIAGNÓSTICO DE UMA GRAVE DOENÇA	
(1)	Jocélia, mãe muito preocupada com a filha, Francielle, de 13 anos, descobre – depois de usar todas as economias de que dispunha – que ela tem uma doença que pode avançar gravemente. Fez exames no setor de oncologia, os quais confirmaram as suspeitas. Como a fila no SUS (Sistema Único de Saúde) é grande e precisava de menos tempo, se viu obrigada a fazer em hospital particular. Ao conversar com o marido, Gilson, que está desempregado há 5 meses, o observa levantando as duas mãos sobre a cabeça no sentido de desamparo, fica com o rosto cabisbaixo olhando atônito em direção ao chão de madeira da casa, mas ainda com um pouco de esperança. O diagnóstico da doença é mesmo câncer no fígado. Em seguida Jocélia vai à cozinha para preparar café, ouve a voz da filha, acamada no quarto, chamando por ela. – Mãe, sinto uma dor horrível.
(2)	Jocélia apanha o termômetro, coloca embaixo do braço da filha. Está novamente com febre. Lembra-se da Assistente Social que lhes visitou, há cerca de uma semana, para informar que havia suspeitas de que a água do rio, usada pela família, não havia passado por nenhum tratamento e pode ter sido contaminada por uma empresa de curtume; mas que ainda estava sob investigação. A única forma de conseguir tratamento para salvar a filha é uma indenização, quem sabe, como uma chance que parece remota. Faz uma ligação interurbana para o sobrinho, que tem formação em Química. – Marcelo, meu sobrinho querido. Há quanto tempo? – É verdade tia. Que bom falar contigo. Mas o que manda de novo? – Ainda não te falei nada, meu filho. A Fran anda muito adoentada. – Ah! Que é que ela tem? – Vou te falar assim que a gente se ver pessoalmente. O que eu queria, para o momento, é o seguinte: tu tens como fazer análise da água de um rio?
(4)	Jocélia explica sobre as suspeitas de uma empresa que não fazia tratamento de efluentes adequadamente e, por isso, precisa dele para fazer análise da água. Seu sobrinho, único da família com curso superior – faz mestrado em Química e tem noções de técnicas de análise – aceita o desafio. Vocês serão, a partir de hoje, o Marcelo e terão que pesquisar sobre os processos químicos para saber se a água do rio, usada para o consumo diário daquela pequena cidade do interior, está mesmo contaminada ou não. E, seguindo as consequências da doença de Francielle, qual é ou quais são as substâncias, supostamente tóxicas, capazes de provocar o câncer.
(7)	

Fonte: elaborado pelos autores.

A figura 1 resume as atividades propostas aos alunos.

Figura 1: Resumo das atividades propostas para os alunos da EJA.



Fonte: elaborada pelos autores.

Os alunos fizeram pesquisas em grupos sobre o processo de curtimento de couro, utilizando várias fontes bibliográficas que foram sugeridas a eles, com anotações em seus diários de campo. A partir dessa pesquisa, cada grupo procurou descobrir qual(is) substância(s) química(s) existente(s) nesse processo pode(m) ser cancerígena(s), podendo ir mais além: investigar o processo de análise da água com o objetivo de conseguir provas contra a empresa e, com isso, conseguir uma indenização.

Assim como Viegas e Salgado (2015) e Gonçalves, Carminatti e Bedin (2016), também propusemos apresentações orais a fim de investigar o desenvolvimento da expressão oral dos alunos, fator essencial para as trocas de ideias em grupos. Buscamos investigar a autonomia dos alunos em suas defesas e o desenvolvimento de habilidades de argumentação que pudessem contribuir para a iniciação à condição de pesquisadores. As apresentações foram gravadas e depois transcritas para análise.

Resultados e Discussão

No Quadro 2, apresentam-se trechos das falas de alunos durante apresentações orais em grupos.

Quadro 2: Transcrições das falas de alguns alunos durante apresentações orais.

GRUPO 1
<p>O curtimento serve para [...] estabilizar o material resultante para que ele não endureça e nem apodreça [...] Se aplica pasta de cal, branqueador ou produtos para matar as bactérias na pele [...] A forma mais popular de produzir couro hoje em dia e uma das mais nocivas é através de cromo [...] As peles quando preparadas são acidificadas em cuba de cromo até um pH de aproximadamente 3.</p> <p>Verificamos que um professor teve que cancelar um projeto de pesquisa sobre o cromo como causa de doenças entre os trabalhadores dos curtumes [...] Enquanto os países desenvolvidos continuam explorando países empobrecidos, o desejo por um couro macio e acessível vai carregar um preço exorbitante, pago com sofrimento humano [...].</p>
GRUPO 2
<p>Um grupo de ambientalistas descobriu que a água potável de 31 cidades dos EUA contém cromo hexavalente, “uma substância provavelmente cancerígena”, noticiou o jornal Washington Post [...] O cromo hexavalente é considerado o responsável por leucemia, câncer de pulmão, de estômago [...] Amplamente usado por algumas indústrias, o cromo pode ser aplicado na fabricação de plásticos, corantes [...] também pode-se infiltrar em águas subterrâneas.</p>
GRUPO 3
<p>Foi pego uma amostra da água para análise e colocada em frasco de polietileno. [...] A amostra não acidificada também foi coletada para a determinação do cromo [...] A amostra foi filtrada [...] Este trabalho vem contribuir para a avaliação da contaminação por cromo em sistemas aquáticos fluviais localizados próximos a indústrias de curtimento de couros por causa da acentuada e, frequentemente, clandestinidade de atividades industriais [...] Os resultados obtidos confirmam a contaminação por cromo nas águas.</p>

Fonte: os autores.

O grupo 1 fez explanações gerais sobre curtimento de couro, explicou sobre vários tipos de câncer e foi além do que foi solicitado, ao debater sobre questões de conflito político, mostrando desenvolvimento de autonomia (FREIRE, 1970, 2004). O grupo 2 apontou o cromo como causador da doença, observou que a imprensa divulgou informações a respeito e

alertou para os riscos, pois há vários produtos em que o cromo pode ser encontrado. O grupo 3 foi o que pareceu entender melhor a proposta, mapeando os caminhos de um químico no laboratório, pois a história do EC sugeria que os alunos deveriam incorporar o personagem Marcelo, que é químico.

Observamos, com isso, que os alunos desenvolveram algumas habilidades previstas pela BNCC:

Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis (BRASIL, 2017, p.555).

Houve grande interesse pelo trabalho, como se pode observar:

Eu adoro este tipo de projeto porque aprendemos que a maior parte de tudo o que fazemos no dia a dia, desde que nos alimentamos ou tomamos um banho, pode haver algum risco à nossa saúde. [...] podemos mudar um pouco nossos costumes, nossa rotina, nos prevenindo de uma série de consequências ruins. [...] aprendemos a ficar atentos contra o câncer, nos prevenindo, buscando informações, especialmente em ficarmos atentos a fatores de risco que antes nem questionávamos, como simplesmente “beber água” (Aluno 1).

Eu acredito que o projeto é benéfico para a gente em razão de ser um trabalho com pesquisa, pois estimula a aprender mais e nos pega pela curiosidade. Quanto mais buscamos por nossa conta as informações que queremos, mais nos interessamos por outras respostas que vão surgindo no meio da pesquisa [...] (Aluno 2).

Esse entusiasmo com a proposta pode ser atribuído à empatia pelas personagens, como observou Sales (2018), que também propôs um EC relacionado a doenças, temática que evoca a sensibilidade humana. O interesse dos alunos da EJA pode estar ligado a problematizações, como propõe Freire (2004). As reações e falas durante as apresentações revelaram a sensação de pertencimento e protagonismo. Entretanto, nem todos tiveram o mesmo entendimento:

Bem, o problema é que eu não gosto de apresentar, e tem que apresentar. Até prefiro fazer outro tipo de trabalho desde que não tenha que apresentar (Aluno 3).

A falta de interesse expressa por este aluno ocorre muito provavelmente porque alguns não estão adaptados a atividades que diferem das aulas tradicionais, como aponta Cunha (2012), a respeito da importância da desacomodação.

Considerações Finais

O EC aqui analisado se contextualizou com as vidas dos jovens e adultos e estimulou o diálogo, a autonomia, o senso crítico, a argumentação e a refutação, habilidades fundamentais para o exercício da cidadania. Foi possível identificar o desenvolvimento de várias habilidades, como a desenvoltura nas argumentações e refutações. Pode-se dizer, assim, que a estratégia EC proposta se alia às ideias de Paulo Freire.

Embora o texto seja ficcional, foi possível observar que os alunos se interessaram pelo caso da menina Francielle como se ela fosse real. Houve empatia por parte deles, provavelmente porque o contexto do caso não difere muito da realidade vivida por muitos desses alunos em

razão de problemas sociais, tão presentes na comunidade onde vivem.

Também foram abordados pelos alunos, de forma eficaz, vários temas transversais não exigidos explicitamente pelo professor, como: meio ambiente, saúde, substâncias tóxicas, efeitos biológicos, gestão empresarial, recursos públicos, política, água, entre outros. Estes temas foram explorados pelos alunos espontaneamente, o que mostra que se sentiram à vontade na condição de pesquisadores iniciantes.

Referências

- BEDIN, E.; DEL PINO, J.C. Dicumba: uma proposta metodológica de ensino a partir da pesquisa em sala de aula. **Revista Ensaio**, v.21, e10456, p.1-21, 2019.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **BNCC - Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEB, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em abril de 2021.
- BRASIL. Presidência da República. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação**. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em: www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9394.htm. Acesso em julho de 2020.
- CUNHA, A.L. Algumas reflexões sobre os sujeitos da educação de jovens e adultos. In: GODINHO, A.C.F. et al. **Entre imagens e palavras: práticas e pesquisas na EJA**. Porto Alegre: Panorama Crítico, 2012. p.109-115.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 1970.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 2004.
- FREIRE, P. **Pedagogia da esperança – um reencontro com a pedagogia do oprimido**. São Paulo: Paz e Terra, 2014.
- GONÇALVES, K.M.; CARMINATTI, B.; BEDIN, E. Interdisciplinaridade no ensino de Química: um estudo de caso envolvendo a Educação de Jovens e Adultos (EJA). In: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 18., 2016, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: ENEQ, 2016.
- LAMBACH, M.; MARQUES, C.A. Estilos de pensamento de professores de Química da educação de jovens e adultos (EJA) do Paraná em processo de formação permanente. **Revista Ensaio**, v.16, n.1, p.85-100, 2014.
- LÜDKE, M; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2 ed.: Rio de Janeiro: EPU, 2017.
- SALES, E.S. “**A doença de Milena**”: o estudo de caso como metodologia de ensino de química. 2018, 39 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2018. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/174075>. Acesso em agosto de 2020.
- SÁ, L.P.; FRANCISCO, C.A.; QUEIROZ, S.L. Estudos de caso em química. **Química Nova**, v.30, n.3, p.731-739, 2007.
- SANCEVERINO, A.R. Mediação pedagógica na educação de jovens e adultos: exigência existencial e política do diálogo como fundamento da prática. **Revista Brasileira de Educação**, v.21, n.65, p.455-475, 2016.

SANTOS, J.P.V; RODRIGUES FILHO, G.; AMAURO, N.Q. A Educação de Jovens e Adultos e a disciplina de Química na visão dos envolvidos. **Química Nova na Escola**, v.38, n.3, p.244-250, 2016.

VIEGAS, A.L.; SALGADO, T.D.M. Estudos de Caso: possibilidade para abordagem da tecnologia do couro em curso técnico de química. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 10., 2015, Águas de Lindoia/SP. **Anais...** Águas de Lindoia/SP: ABRAPEC, 2016.

ZABALA, A; ARNAU, L. **Como aprender e ensinar competências**. Porto Alegre: Artmed, 2010.