

Eduardo Bello Dunker



Universidade Federal do Paraná (UFPR)
eduardobello@ufpr.br

Everton Bedin



Universidade Federal do Paraná (UFPR)
bedin.everton@gmail.com

A PESQUISA COMO PRINCÍPIO PEDAGÓGICO NO ENSINO DE QUÍMICA

RESUMO

Neste artigo relata-se, a partir das concepções de alunos da Educação Básica, as potencialidades da utilização da metodologia Dicumba – Desenvolvimento Cognitivo Universal-Bilateral da Aprendizagem – no ensino de química, enfatizando a necessidade de desenvolver e de fomentar a criticidade e a autonomia discente a partir do conhecimento científico. Para tanto, nesta pesquisa de cunho qualitativo de viés investigativo, os dados foram coletados por meio de um formulário online, desenvolvido na plataforma Google Forms e disponibilizado a 26 alunos do 3º ano do Ensino Médio de uma escola pública do Estado do Rio Grande do Sul/Brasil. O formulário online que apresentava 4 sentenças na escala de Likert de seis graus foi enviado aos alunos por meio de um Link via grupo no WhatsApp. Os dados analisados qualitativamente foram interpretados à luz das concepções teóricas de estudiosos da área, bem como de forma estatística por meio de gráficos e de quadros. Ao término da pesquisa, constatou-se que a metodologia Dicumba é significativa por estimular a aprendizagem centrada no aluno como pessoa, propiciando-o o amadurecimento da autonomia intelectual, o aperfeiçoamento da consciência crítica e a mobilização de pensamentos cognitivos em relação ao macro e ao microconhecimento.

Palavras-chave: Dicumba. Aprender pela Pesquisa. Ensino.

RESEARCH AS A PEDAGOGICAL PRINCIPLE IN CHEMISTRY TEACHING

ABSTRACT

This article reports, from the conceptions of Basic Education students, the potential of using the Dicumba methodology - Universal-Bilateral Cognitive Development of Learning - in chemistry teaching, emphasizing the need to develop and promote criticality and autonomy of the students, using scientific knowledge. For this purpose, in this qualified research, data were collected through an online form, developed on the Google Forms platform, and made available for 26 students of the 3rd year of high school at a public school in the State of Rio Grande do Sul / Brazil. The online form presents 4 sentences on the six-degree Likert scale was sent to students through a link on a WhatsApp group. The qualitative analyzed data were interpreted in the light of the theoretical conceptions of scholars in the area, as well as in a statistical form through graphs and tables. At the end of the research, it was found that the Dicumba methodology is important because it stimulates student-centered learning, providing maturation of intellectual autonomy, the improvement of critical awareness and the mobilization of cognitive thoughts in relation to the macro and micro knowledge.

Keywords: Dicumba. Learning through research. Teaching.

Submetido em: 06/04/2021

Aceito em: 06/09/2021

Publicado em: 27/04/2022



<https://doi.org/10.28998/2175-6600.2022v14n34p390-410>



1 INTRODUÇÃO E APORTES TEÓRICOS

Neste trabalho, apresenta-se, a partir das concepções de alunos da Educação Básica, as potencialidades do uso da metodologia ativa Dicumba – Desenvolvimento Cognitivo Universal-Bilateral da Aprendizagem – no ensino de química, enfatizando a necessidade de desenvolver e de fomentar a criticidade e a autonomia discente a partir do conhecimento científico. Trata-se de gerir e de observar uma evolução crítica no modo de o aluno enxergar e interagir com o mundo. Isto é, busca-se, além de apresentar a metodologia Dicumba, enfatizando suas teorias e práticas, refletir a partir da avaliação discente, sobre o ato de a aprendizagem ocorrer centrada no aluno e por meio da pesquisa como princípio pedagógico.

A metodologia Dicumba é uma metodologia de ensino que deriva da preocupação de como ocorrem os processos de formação docente e de ensino e aprendizagem, enfatizando a ação autônoma e participativa dos sujeitos desse meio, além de tornar a ciência química mais prazerosa e interessante, tanto no sentido de desenvolvê-la quanto no de entendê-la. Esse processo é importante para instigar o entendimento e a construção de conhecimentos provenientes de uma observação ou saber que emerge a partir das concepções do aluno, sendo o objeto de estudo aprofundado e ressignificado à luz dos olhos da ciência química. De outra forma, a Dicumba trabalha com a pesquisa como princípio pedagógico, considerando que o tema da mesma emerge do interesse e da curiosidade do aluno, não sendo determinado pelo professor. Assim, Bedin e Del Pino (2019a) reforçam que o tema de pesquisa, o qual será direcionado aos saberes científicos da ciência química pelo docente, deve emergir do aluno; o aluno deve escolher um tema universal para, sobre ele, realizar uma pesquisa inicial, a qual será transformada em uma pesquisa científica e abrirá portas para o desenvolvimento e o amadurecimento dos conteúdos da ciência química.

“Essa ação não se torna cansativa e maçante para o aluno, pois está diretamente relacionada a um tema que ele mesmo escolheu para pesquisar. Então, a aprendizagem ocorre a partir da movimentação de conhecimentos pré-existentes em seu cognitivo”. (BEDIN e DEL PINO, 2018a, p. 71). Ademais, os autores complementam que “a ação de estudar por meio da pesquisa centrada naquilo que é de interesse do aluno é suficientemente significativo para minimizar os incidentes críticos enfrentados diariamente pelos professores em sala de aula” (Idem, p. 342).

Essa autonomia ocorre por meio do Aprender pela Pesquisa Centrada no Aluno (APCA), ação que deriva da metodologia Dicumba e abraça o professor e o aluno de

forma semelhante. Isto é, no APCA o aluno aprende a partir de sua curiosidade e de seu interesse, usando-os como motor para alcançar os seus objetivos em relação ao conhecimento científico. A curiosidade do aluno leva-o a escolher um tema universal de pesquisa, o qual dá abertura ao aprendizado, que ocorre quando o aluno, por meio da pesquisa e de leituras organizadas, enche-se de dúvidas e de incertezas, necessitando saná-las em prol de sua curiosidade, manifestando uma análise interiorizada da vivência e dos interesses. Não diferente, o APCA faz com que o professor, com habilidades e múltiplas competências, problematize a curiosidade do aluno, instigando o sujeito a desempenhar um papel mais ativo na construção de seus saberes, em discussões fundamentadas para desenvolver uma melhor visão sobre os problemas cotidianos.

Nesse sentido, o professor potencializa a ação de o aluno assimilar e aplicar os seus conhecimentos científicos, de modo a julgar de forma crítica os acontecimentos a seu redor não os tratando a partir de achismos, mas com ênfase em derivações de um saber real, o qual emerge de uma pesquisa autônoma, auxiliada pelo professor e centrada no sujeito como pessoa. Para os referidos autores, este movimento é significativo para mostrar que o estudante, “em primeira instância, multiplica seus saberes em relação ao tema em que deseja se aprofundar e, a partir da pesquisa direcionada pelo professor, começa a realizar novas investigações e a problematizar aquilo que busca à luz dos saberes científicos”. (BEDIN e DEL PINO, 2018a, p. 71).

O modelo de ensino por meio da Dicumba também traz “a ideia de o estudante tornar-se, com o auxílio do professor, construtor dos próprios saberes; saberes estes que, ressignificados cientificamente ao seu contexto sociocultural, emergem a partir de sua vivência, curiosidade e interesse” (Idem, p. 4). Neste linear, observa-se que a intervenção pedagógica no meio em que o estudante vive é um dos objetivos educacionais mais desejados atualmente e, portanto, há a necessidade de ponderar e de aplicar saberes. Acredita-se, assim, que o APCA beneficia essa finalidade, visto que, pela pesquisa, o aluno consegue ter uma observação real e universal da necessidade de analisar diversas fontes e opiniões, sintetizar seus conhecimentos de forma crítica à base das ponderações sobre o objeto de pesquisa, decodificando informações e exceções, entendendo a real usabilidade dos conhecimentos, para tirá-los do papel e aplicá-los no mundo ao se redor.

Logicamente, a aplicação metodológica não segue uma forma definida, mas o desenho que comumente possibilita o seu entendimento de aplicabilidade perpassa por alguns passos, caracterizando a dialogicidade e a cooperação entre o aluno e o professor. A critério de curiosidade, definem-se os passos como: 1. o docente apresenta a metodologia aos discentes, deixando claro os seus objetivos e a necessidade de

desenvolver maior autonomia e flexibilidade intelectuais e críticas; 2. o aluno escolhe um tema de pesquisa que lhe seja afeiçoado, não tendo que ser um tema de pesquisa exclusivamente científico; 3. as escolhas individuais são socializadas na turma, a fim de que, se existirem temas iguais, possam ser trabalhados coletivamente; 4. o docente explica como funciona o ato de pesquisar e como fazê-lo de forma correta e dentro dos padrões éticos; 5. o aluno inicia sua primeira pesquisa, focando totalmente no tema escolhido (sem aproximar, inicialmente, de objetos do campo científico); 6. exposição e discussão oral em sala de aula, de forma aberta, sobre a pesquisa universal realizada; 7. o professor relaciona os temas previamente escolhidos, pesquisados e socializados pelos alunos com os conceitos e os conteúdos da ciência química, instigando no aluno a ação de aprofundar a sua pesquisa no mundo científico; 8. socialização da pesquisa científica à luz do cotidiano, enfatizando o saber adquirido no processo, havendo, se necessário, uma complementação docente; 9. introdução dos conteúdos científicos em sala de aula pelo docente com base nos conceitos apresentados e obtidos pelas pesquisas.

Diante do exposto, compreende-se que a proposta metodológica tende a estimular a construção cognitiva do sujeito não somente em um viés de objetivo conteudista, mas em um desenho de criação de identidade de cidadão crítico, dando-se ênfase à hermenêutica e suas aplicações ontológicas. Afinal, a construção ontológica, com enfoque na hermenêutica fenomenológica, que tem como base o filósofo alemão Martin Heidegger, trata a ideia de que “o homem não ‘é’, primeiramente, para depois criar relações com um mundo, ele é homem na exata medida de seu ser- em, isto é, na exata medida em que possui um mundo ou abre o sentido de um mundo” (BARBOSA, 1998, p. 3). Nesse sentido, percebe-se que há aproximações do pensamento heideggeriano nos passos anteriormente descritos sobre a metodologia Dicumba. “Por meio da metodologia Dicumba o aluno passa a conhecer-se e transcender-se ao vivido imediato para tornar-se pessoa completa ao assumir-se e dar significado àquilo que é importante para sua própria vida”. (BEDIN e DEL PINO, 2019a, p. 4). Não diferente é a afirmação de que “o único homem ‘educado’ é o que aprendeu a aprender; o homem que aprendeu a adaptar-se e mudar; que percebeu que nenhum conhecimento é seguro e que somente o processo de busca constante do conhecimento oferece uma base confiável e duradoura” (ROGERS 1969, *apud* KONOPKA, 2015, p. 23).

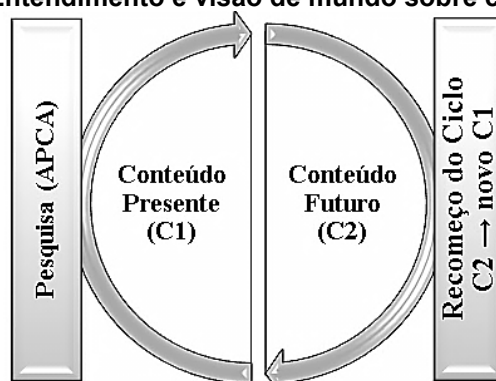
Em síntese, como presente no SmartArt 1, e por meio do APCA, o primeiro ponto a ser discutido é o passo “2” do desenvolvimento da metodologia Dicumba, onde o discente pode escolher o tema de pesquisa, sendo este relacionado ao seu interesse e a sua curiosidade. Neste processo há, logicamente, um conhecimento e uma percepção de

mundo inicial (C1). Na sequência, no passo “5”, a pesquisa inicial do aluno é um processo universal que demonstra uma evolução na existência, no “Dasein” (“pre-sença” de Heidegger), sendo a pre-sença o retrato de que a percepção de existência do ser (discente) é diretamente proporcional à percepção do mundo e de suas características. O passo “6”, por sua vez, é o momento da socialização da primeira fase da pesquisa; momento em que se enfatiza o aumento da percepção de toda a turma, mesmo que superficialmente, uma vez que os sujeitos não trabalham direta e especificadamente com cada tema.

Em decorrência do processo supracitado, no passo “7”, com a aplicação e o aprofundamento da pesquisa universal desenvolvida no passo “5”, agora com enfoque científico, há, além da imersão no conhecimento científico, a emergência e a presença da alfabetização científica (BEDIN, 2021), bem como uma maior percepção de fatores provenientes da pesquisa, como dúvidas mais elaboradas, questionamentos mais abrangentes e a necessidade de retomar e de entender alguns conceitos mais complexos, entre outras dificuldades que não seriam tão presentes no ensino tradicional. Assim, pode-se perceber, segundo os argumentos heideggerianos, que o APCA catalisa e aguça o processo de o aluno se perceber e se adaptar ao conhecimento científico de modo autônomo, aprimorando os seus conhecimentos e as suas percepções de mundo, para formar, então, um conhecimento mais detalhado (C2).

Destarte, o APCA, que ocorre pela aplicação e pela vivência da metodologia Dicumba, melhoraria a percepção da presença do aluno, onde ele poderia identificar melhores interações dele com o conhecimento científico, bem como com o meio em que vive, seja de modo social, ecológico, acadêmico, dentre outros.

SmartArt 1: Entendimento e visão de mundo sobre conhecimentos



Fonte: Os autores, 2020.

Em relação ao SmartArt 1, ainda pode-se observar que há um processo cíclico de aperfeiçoamento, onde a existência de uma visão inicial de mundo (C1), sendo essa mais

superficial, é moldada e transformada com o passar do tempo por meio da realização da pesquisa (APCA). Ou seja, por meio do APCA, onde o aluno imerge em conhecimentos com maior embasamento, detalhes, dúvidas e interações, a visão do sujeito se manifesta de forma mais abrangente e detalhada, pois conforme ele vai pesquisando e conhecendo novos conceitos, ele também vai interagindo com o mundo, tendo a pesquisa como um veículo catalisador. Assim, quanto mais ideias, interações e percepções surgirem desse trabalho intelectual desenvolvido pelo aluno, mais informações ele vai adquirindo e transformando em saberes, o que lhe possibilita o amadurecimento de ideias e de conhecimentos; um conhecimento aqui denominado de futuro (C2).

Ademais, nota-se que esse conhecimento futuro passa a ser o conhecimento presente, uma vez que é amadurecido e ressignificado pelo aluno à luz da pesquisa como princípio pedagógico. Neste linear, após outras interações detalhadas com outros meios possíveis, recomeça-se o ciclo de aumento de percepção e de entendimento de si e do mundo. Afinal, sabe-se que quando o sujeito amplia as suas concepções e, conseqüentemente, sua mente por meio de novas ideias ou sensações, ele não se reduz mais as antigas dimensões. Isto é, “como em um processo dialético, a pesquisa desencadeia-se em novos problemas e hipóteses, fazendo com que o aluno continue a pesquisa para responder os novos problemas que surgem”. (BEDIN e DEL PINO, 2019a, p. 8). É neste processo que a argumentação crítica, o pensamento científico e a alfabetização científica emergem, uma vez que há a presença da problematização, da argumentação e do diálogo.

Este desenho, de acordo com Bedin e Del Pino (2019a, p. 8) “é um movimento capaz de mostrar ao aluno que qualquer argumento é insuficiente para demonstrar sabedoria sobre algo, necessitando, sempre, modifica-lo e aperfeiçoá-lo de forma significativa a partir da pesquisa crítica-problematizada”. (Ibidem). Este processo “propicia aos participantes desenvolverem suas potencialidades, exercitarem o uso da linguagem argumentativa, constituindo-se dessa forma, de maneira mais competente, como sujeitos”. (GALIAZZI e MORAES, 2002, p. 245).

Entretanto, para ocorrer a aplicação metodológica da Dicumba, há a necessidade de alterar o modelo tradicional de ensino na educação, uma vez que esta traz bem definidos os papéis docentes e discentes no desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem. “Tal qual está institucionalizada, nossa educação não transcende a formação dos indivíduos na direção da construção de consciências críticas” (MAGALHÃES, 2004, p. 232). Ou seja, o docente ainda se localiza no papel de detentor do conhecimento, onde muitas vezes esse conhecimento se encontra pronto e acabado

ao discente, o qual passa, simplesmente, a reproduzir o discurso apresentado, criando-se uma dicotomia na relação entre os sujeitos, entre a teoria e a prática e entre os processos de ensinar e de aprender. Ademais, este processo cria, em sala de aula, um campo de batalha entre o professor e os alunos, minimizando a proposta educacional de integração do saber, onde a somatória das contribuições pessoais discentes, das habilidades docentes e do diálogo entre as partes fortaleceria a emersão do conhecimento coletivo e cooperativo. Essa ressignificação da interação professor-aluno pode ser avaliada à luz de Jean-Paul Sartre, tomando como base o “ser para si” (um indivíduo dotado de consciência, capaz de perceber a si e o mundo a sua volta). Isto é, nota-se que o ser humano, quando munido de competências, habilidades e atitudes é capaz de construir saberes e ressignificar conhecimentos a partir de suas próprias capacidades e noções de mundo.

Portanto, o papel discente almejado na metodologia Dicumba é corroborado com a ideia de que o aluno, por si próprio, de forma crítica e ativa, é capaz de construir o seu conhecimento, de tal modo que a construção cognitiva envolva a sua autoconsciência, adquirida por análise e por compreensão do mundo a sua volta, tendo o docente como um potencializador e um mediador dessa construção. Afinal, na metodologia Dicumba há a mudança de paradigmas de forma que o professor passa a auxiliar o aluno e não a deter todo o saber a ser apresentado, pois o discente, neste processo, passa a enxergar o mundo por lentes próprias, usando a pesquisa e a evolução de seu próprio pensamento para ponderar, lidar e se relacionar cognitivamente com o ambiente. Assim, compreende-se que o professor assume o papel de potencializador da ação de aprender, “levando o aluno à construção de conhecimentos, valores, atitudes e habilidades; ações que lhe permitam um crescimento pessoal e social” (BEDIN, 2020, p. 238).

Todavia, como ressalta o referido autor, é preciso “ênfatar a aprendizagem em si, pois no processo de ensinagem dos conceitos, as ideias e os métodos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, as interpretações e as resoluções”. (Idem, p. 238). Afinal, entende-se que os processos de ensinar e de aprender são indissociáveis, os quais se relacionam em uma “integração dialética entre o instrutivo e o educativo, contribuindo para a formação integral da personalidade do aluno” (BEDIN, 2015, p. 42). Assim, tem-se que a Dicumba é uma metodologia de ensino que fortalece, além da ligação entre o professor e o aluno, a ideia de que os processos de ensino e aprendizagem devem ser desenvolvidos pela ação conjunta e ativa dos sujeitos, possibilitando o diálogo, o questionamento e a construção de argumentos que fundamentam os objetivos traçados.

Tomando como base a metodologia Dicumba e a ideia de que o conhecimento a priori é influente e benéfico para a ressignificação e a construção cognitiva do aluno, pois “parece não existir razão que justifique o estado do desenvolvimento psicológico separado da compreensão das circunstâncias culturais dentro das quais os indivíduos nascem e crescem”. (FINO, 2001, p. 3). Assim, entende-se que a mudança do papel discente, aquele que se percebe como reprodutor e vê o docente como detentor do saber, para alguém autônomo e motor do próprio conhecimento e construção intelectual, é de extrema importância para o crescimento e o aperfeiçoamento cognitivo. Afinal, ao aprender a aprender o aluno encontra em si a motivação e a curiosidade para impulsionar e efervescer o entendimento do papel social de cidadão que, após ser ressignificado, passa a perceber e a interpretar com mais eficiência, de modo a entender e a argumentar criticamente, tendo como consequência a aquisição da alfabetização científica advinda pela própria pesquisa.

Esse processo de construção e de reconstrução de identidades a partir da percepção de si e do outro por meio do APCA favorece a “formação de um sujeito ativo, autônomo e crítico durante o processo de desenvolvimento da Alfabetização Científica e da argumentação crítica na Educação Básica”. (BEDIN e DEL PINO (2020, p. 372). Afinal, para os autores, “a atividade, além de concentrar-se no científico, foi significativamente importante para fazer do aluno um sujeito adjunto no processo de ensinagem, desenvolvendo um espírito crítico de pesquisador”.(IDEM). Isto é característica da metodologia Dicumba, a qual visa “desenvolver autonomia, argumentação crítica e senso de expressão no aluno, permitindo-o se perceber como membro da construção de sua aprendizagem a partir da constituição de saberes científicos via interesses pessoal e social” (RANGEL; BEDIN; DEL PINO, 2019, p. 2).

Logo, nota-se que enquanto o saber pessoal é aperfeiçoado, cria-se uma base com fundação mais sólida, a qual proporciona ao sujeito um significativo poder intelectual para discutir e opinar, argumentando e defendendo criticamente as suas ideias e os seus pensamentos, conquistando autonomia intelectual e consciência crítica. Portanto, a pesquisa como princípio pedagógico fundamentada no aluno aumenta-lhe a capacidade de análise, levando-o a uma maior criticidade fundamentada, visto que a crítica sem fundamento é apenas ignorância disfarçada, enquanto o movimento intelectual estabelecido pela Dicumba é significativo no sentido de possibilitar ao aluno diferentes formas de aprender, caracterizando-se como um mecanismo de formação ética e cidadã.

A visão crítica é de suma importância não só dentro da fonte de conhecimento científico – a escola –, mas também da sociedade como um todo, pois, como expressa

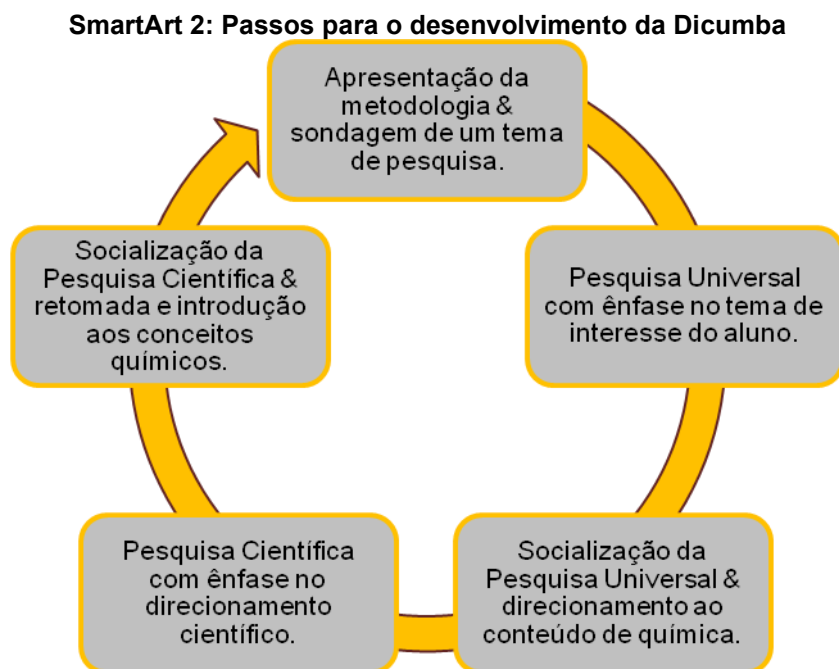
Aristóteles, seres humanos são animais políticos; logo, com tal definição, surge a necessidade de não ser passivo quanto a opiniões e a entendimentos. Assim, a criticidade é necessária não só para ponderar “certos e errados”, mas também para induzir à melhoria em todos os âmbitos sociais imagináveis. Isto é, acredita-se que desenvolver o pensamento crítico por meio da pesquisa como princípio pedagógico a partir do aluno como pessoa é muito mais pertinente do que desenvolvê-lo à luz do ensino tradicional. Afinal, além de ser uma estratégia mais prazerosa e interessante para o aluno, o discente também está mais imerso na busca de suas fontes de conhecimento, onde, lendo informações diferentes, desenvolve a habilidade de sintetizar e de construir melhor a sua visão quanto ao objeto de estudo, pois, na educação tradicional a visão do objeto de estudo já vem, muitas vezes, sintetizada e acabada, cabendo ao aluno apenas internalizá-la.

Assim, tem-se que a aplicação da metodologia Dicumba com viés pedagógico e científico, de forma efetiva e autônoma, é uma alavanca para visões mais críticas e pertinentes à construção da identidade científica no sujeito, uma vez que as dúvidas emergem de forma mais concreta enquanto o aluno pesquisa e, conseqüentemente, a busca pelas suas respostas torna-se algo vivencial - a própria realidade-. Portanto, a Dicumba é uma importante metodologia de ensino, visto que “contribui satisfatoriamente para a aprendizagem num ambiente cooperativo e dialógico, motivando os estudantes a entenderem ciências a partir de um tema de interesse e de curiosidade própria de estudo”. (BEDIN e DEL PINO, 2020, p. 372),

2 DESENHO DA PESQUISA

Esta pesquisa de cunho qualitativo apresenta um estudo investigativo de viés interpretativo, buscando enfatizar uma visão geral, tanto quanto completa e coerente, sobre as potencialidades da metodologia Dicumba à luz da formação crítica e autônoma do aluno, a partir do conhecimento científico. Para tanto, fez-se uso do estudo de caso, o qual, para Fonseca (2002), se caracteriza como um estudo que busca conhecer com profundidade uma situação, dando-se ênfase ao como e ao porquê. Ademais, no estudo de caso, o pesquisador não intervém sobre o objeto de estudo, mas o releva como o percebe e o interpreta (FONSECA, 2002). Nesse cenário, para possibilitar o entendimento sobre o estudo, aplicou-se aos alunos, após o desenvolvimento da atividade, à luz da

Dicumba, seguindo os passos determinados por Bedin (2020), como segue o SmartArt 2, um questionário que apresentava 4 assertivas em relação ao objetivo da pesquisa.



Fonte: Adaptado de Bedin (2020).

A turma na qual a Dicumba foi desenvolvida era composta por 26 estudantes, sendo 10 destes do gênero masculino e 16 do gênero feminino. Ainda, os estudantes convidados à participação desta atividade estavam, no ano do desenvolvimento da mesma (2019), no 3º ano do Ensino Médio, pertencentes a uma escola pública estadual do município de São Leopoldo, região metropolitana de Porto Alegre, capital do Estado do Rio Grande do Sul. Como supracitado, aplicou-se um questionário aos alunos, o qual exigia deles o apontamento em um grau de concordância na escala Likert. O questionário, desenvolvido na plataforma Google Forms, foi disponibilizado aos alunos, posteriormente à atividade, por meio de um Link via grupo no WhatsApp. Este questionário de seis pontos foi interpretado da seguinte forma: i) escores com valores 0 e 1 indicam a discordância dos alunos em relação às assertivas; ii) escores 2 e 3 demonstram a incerteza dos alunos em relação à assertiva e os escores com maior grau, como é o caso dos escores 4 e 5, indicam a concordância dos alunos.

Nessa perspectiva, com base nos achados presentes em gráficos oriundos da plataforma Google Forms, a qual apresenta os graus de concordância dos alunos em percentual, realizou-se uma interpretação qualitativa à luz de teóricos da área, derivando-se em percepções e concepções significativas no tocante o objetivo da pesquisa. Ainda ressalva-se que a concentração da discussão se centra nos graus de concordância dos

alunos em relação às assertivas, e não em relação aos passos do desenvolvimento da metodologia Dicumba. Ademais, os dados são extensivos aos 26 alunos que participaram ativamente da atividade, bem como da realidade em que se encontravam; logo, quaisquer atividades que possam ser desenvolvidas por meio dos passos descritos no SmartArt 2, bem como avaliadas por meio das assertivas descritas em cada gráfico abaixo, podem apresentar interpretações e conclusões distintas, uma vez que a discussão abaixo é cabível aquém donde a Dicumba foi desenvolvida.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A critério de exemplo, considerando a ação docente de que a aprendizagem ocorresse de forma centrada no aluno e por meio da pesquisa como princípio pedagógico, na Tabela 1, apresentam-se sete trabalhos selecionados randomicamente, a fim de expor alguns temas escolhidos e trabalhados pelos alunos e as suas relações com os conteúdos de química.

Tabela 1: Temas escolhidos pelos alunos e suas relações com a ciência química

	Tema	Relação com a Química
1	Radiação	Efeitos da radiação solar no corpo humano e as substâncias que podem prevenir os malefícios da exposição ao sol.
2	Moda	Hormônios liberados e os efeitos destes no cérebro quando a pessoa se sente na moda.
3	Globalização	Globalização e os efeitos químicos na atmosfera.
4	Igualdade de Gênero	Marie Curie e a sua história de vida; Elementos Radioativos: aplicações, vantagens e desvantagens; Prêmio Nobel.
5	Tatuagem	Pigmentos presentes nas tintas das tatuagens; composição química e propriedades para permanecem sólidas na pele.
6	Café	Estrutura química da cafeína e as funções orgânicas da substância mencionada, bem como as implicações do consumo excessivo de café no corpo humano.
7	Depressão	Medicamento utilizado no tratamento da depressão; estrutura química de substâncias que compõem este medicamento, a ação no organismo e os efeitos no corpo.

Fonte: os autores, 2020.

Após a aplicação da Dicumba, como supracitado, aplicou-se o questionário de seis escalas, donde se derivaram os mínimos e os máximos, como se demonstra no Quadro 1.

Quadro 1: Assertivas disponibilizadas no questionário, seus mínimos e máximos.

	Assertiva	Mínimo	Máximo
A	A pesquisa foi uma estratégia do professor para despertar em mim o desejo e a vontade em aprender química a partir de uma situação-problema da minha realidade, enfatizando o processo da pesquisa centrado em meu interesse para eu me tornar um ser crítico e autônomo.	2	5

B	A atividade pode ser entendida como uma estratégia de promoção de aprendizagem, pois me possibilitou o desenvolvimento da autonomia intelectual, da consciência crítica e do relacionamento entre o saber científico (questões de química) e o saber social (meu tema de pesquisa).	3	5
C	A atividade realizada me proporcionou ver a química por outros óculos, entendendo-a como uma ciência que faz parte do meu dia a dia e que, se estudada profundamente, a encontrarei em tudo. Além disso, a atividade me proporcionou um momento para rever alguns conceitos químicos e conhecer outros. (sic)	3	5
D	A atividade instigou-me a realização da pesquisa de forma ativa e crítica, mostrando-me que os conhecimentos científicos do componente curricular química estão correlacionados ao meu cotidiano.(Sic).	3	5

Fonte: os autores, 2020.

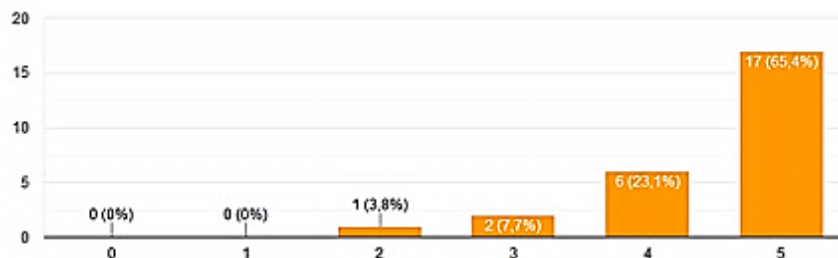
Com ênfase nas assertivas descritas no Quadro 1, realizou-se uma divisão destas para apresentar uma discussão mais aprofundada. Logo, a divisão das assertivas foi realizada pelo critério de desenvolver um pensamento e um argumento lógico, analisando, inicialmente, os gráficos 1 e 2 de forma conjunta, pois as assertivas A e B apesar de distintas são complementares, as quais dissertam numa primeira instância sobre a percepção do objetivo de estudo (Dicumba) a “pesquisa centrada em mim”, e, em segunda instância, sobre a percepção do objetivo docente, bem como a facilidade ou não de encontrar esse progresso dentro de si (pelos discentes) por diferentes vias. Afinal, “a identidade não se funda numa percepção sinestésica do ser, mas numa auto-apreensão de si em situação” (MAGALHÃES, 2004, p. 230), evidenciando a noção da construção de uma identidade mais científica e horizontal em relação às atividades à luz da Dicumba.

Nessa linha, o gráfico 3 introduz uma discussão sobre ciência no cotidiano e fundamenta a discussão da filosofia ontológica de Heidegger, de tal modo que a reflexão permeia e perpassa também o gráfico 4. Afinal, é possível identificar ações nas assertivas C e D que concentram a visão do aluno numa perspectiva de formação em relação à percepção da ciência química, não mais apenas de si. Ademais, os Gráficos 3 e 4 também contemplam a ideia de o aluno conseguir relacionar os conhecimentos científicos aprendidos por meio da Dicumba com o próprio contexto, vislumbrando a mudança em sua identidade com uma ação mais direta, ativa e científica.

Em síntese, compreende-se que os Gráficos 1 e 2 apresentam metades de um todo. Isto é, 88,5% (n = 23) dos alunos, de acordo com o Gráfico 1, concordam com a ideia de que o objetivo do professor por meio da metodologia Dicumba foi desenvolver a criticidade, a autonomia e a aprendizagem do aluno à luz da própria realidade. Afinal, o entendimento e a identificação do aluno sobre o objetivo do professor para com a sua formação específica não só como conhecedor de ciências, mas como um cidadão crítico e ativo em sociedade, fica evidente na assertiva. Em relação a essa assertiva, 11,5% (n =

3) alunos não apresentam uma opinião formada sobre a questão, uma vez que pontuam os escores 2 e 3.

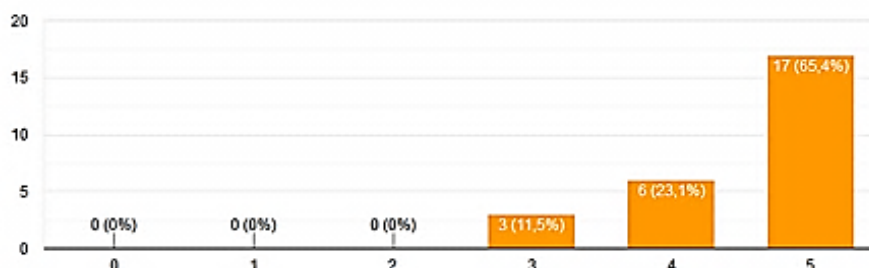
Gráfico 1: A pesquisa foi uma estratégia do professor para despertar em mim o desejo e a vontade em aprender química a partir de uma situação-problema da minha realidade, enfatizando o processo da pesquisa centrado em meu interesse para eu me tornar um ser crítico e autônomo.



Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

Neste linear, percebe-se que a mesma porcentagem que concorda com a assertiva A, que se encontra no Gráfico 1, também concorda com a assertiva B, apontando os escores 4 e 5. Ou seja, 88,5% (n = 23) dos alunos perceberam em si, como uma autoanálise e uma autocrítica, que o objetivo docente por meio do desenvolvimento da Dicumba havia sido realizado. Afinal, esses sujeitos entenderam que, além de a Dicumba ser uma estratégia de promoção de aprendizagem, a metodologia lhes possibilitou analisar o seu papel social como estudante, perpassando as paredes da escola para influenciar diretamente na sua situação como cidadão. Tal processo é significativo, na medida em que o aluno se percebe como uma pessoa capaz de relacionar e de aplicar conhecimentos científicos e conhecimentos de vivência, de modo a ponderar e a compreender a sua realidade, assim como os impactos sociais do estudo de forma mais clara e definida.

Gráfico 2: A atividade pode ser entendida como uma estratégia de promoção de aprendizagem, pois me possibilitou o desenvolvimento da autonomia intelectual, da consciência crítica e do relacionamento entre o saber científico (questões de química) e o saber social (meu tema de pesquisa).



Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

Nessa perspectiva, com ênfase nas assertivas A e B, percebe-se que essa leitura de mundo, bem como o estudo de forma significativa que a Dicumba proporciona aos alunos, traz aos sujeitos muitas aptidões, sendo uma delas a concepção de tornar-se mais autônomo e mais crítico intelectualmente, já que para mobilizar as ações: pesquisar, ler, estudar, refletir, alfabetizar-se cientificamente e problematizar o objeto de estudo à luz da curiosidade inicial, demandam-se competências e habilidades organizadas e sólidas. Essa consciência crítica que 88,5% (n = 23) dos sujeitos concordam em desenvolver via Dicumba é importante, pois:

[...] a diferenciação de consciência e consciência crítica nos permite a possibilidade de acreditar que os indivíduos dotados da capacidade de construir uma visão de mundo autonomamente deixariam de assumir os valores da sociedade, tal qual ela se apresenta de forma mecânica, o que incorreria na possibilidade da construção de novos alicerces sociais e, assim, uma nova sociedade. (MAGALHÃES, 2004, p. 237

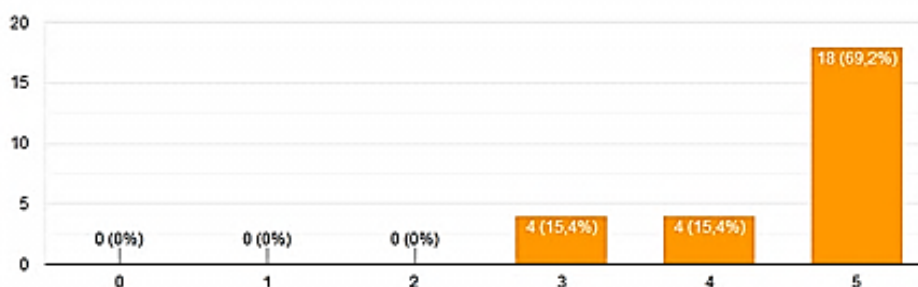
Ademais, a Dicumba, “desenvolvida a partir do desejo, da curiosidade e da inserção ativa e argumentativa do aluno em sala, lhe possibilita a mobilização de competências para a formação cidadã, crítica e ética, bem como o aperfeiçoamento pedagógico e curricular dos professores participantes”. (BEDIN e DEL PINO, 2020, p. 363). Acredita-se que tal concepção influencia no sentido de levar a uma aprendizagem significativa e ativa, fazendo com que o aluno aprenda por conta própria e a partir de seus gostos. Ainda, ajuíza-se que a resignificação do objeto estudado faz com que o discente consiga associar científica e paralelamente a curiosidade inicial com argumentos mais aprofundados para responder os “porquês”, com conceituações e auxílio do professor.

Em relação ao Gráfico 3, observa-se que houve a predominância de concordância à assertiva por 84,6% dos alunos (n = 22). Sobre isso, acredita-se que:

[...] o entendimento das razões e objetivos que justificam e motivam o ensino desta disciplina, poderá ser alcançado abandonando-se as aulas baseadas na memorização de nomes e fórmulas, tornando-as vinculadas aos conhecimentos e conceitos do dia-a-dia do alunado. (CARDOSO; COLINVAUX, 2000, p. 1).

Assim, ressalva-se que este percentual de alunos concorda com a ideia de que a Dicumba os ajudou a enxergar e a identificar a presença da química e do conhecimento químico no cotidiano, o que, possivelmente, tenha despertado certo interesse e motivação pelos conceitos e pelos conteúdos desta ciência. Acredita-se, portanto, que esse novo interesse, bem como a nova forma de enxergar e de interpretar a realidade, levou-os a perceber com novas lentes o mundo ao redor, gerando interesse em rever conceitos e resignificar conhecimentos sobre essa nova óptica.

Gráfico 3: A atividade realizada me proporcionou ver a química por outros óculos, entendendo-a como uma ciência que faz parte do meu dia a dia e que, se estudada profundamente, a encontrarei em tudo. Além disso, a atividade me proporcionou um momento para rever alguns conceitos químicos e conhecer outros.



Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

Considerando que o ensino científico é geralmente compreendido como um modo estigmatizado, acredita-se ser necessário reinventar o olhar para o mundo cotidiano – e não somente o mundo apresentado entre as paredes da escola –, a fim de maximizar o entendimento sobre a importância desse ensino para interpretar as relações SER-NO-MUNDO, definidas por Heidegger, em seu livro *Ser e Tempo* (1927). Afinal, estas relações são importantes porque “sempre que penso ou sinto, isto acontece em relação a algo ou alguém, concretamente presente, ou apenas lembrado ou imaginado”. (FORGHIERI, 1993, p. 7). De outra forma, aplicar o saber científico no cotidiano do sujeito de forma contextualizada diversifica as formas de o aluno observar e compreender o mundo com o qual interage. Essa forma mais branda de interpretação traz fundamentação para e com o seu ser. Isto é, esse entendimento mais significativo e fundamentado forma efetivamente o pensamento e o senso crítico do sujeito aplicado ao cotidiano, favorecendo a percepção de si sobre o meio e as influências do meio sobre si. Afinal, contextualizar é uma ação em que “há trocas de saberes e conhecimentos entre professor e aluno, tornando este último um ser ativo no próprio processo de construção de conhecimentos à luz de sua vivência” (FINGER; BEDIN, 2019, p. 10).

Todavia, “o mundo não é apenas, existindo por si mesmos, pois cada um deles se torna um determinado objeto ou pessoa em virtude de ter um significado para quem o percebe”. (FORGHIERI, 1993, p. 7). Assim, compreende-se que as questões que emergem na fase escolar são, de maneira geral, para o questionador refletir e encontrar o seu lugar no mundo, mas “para que o questionamento científico possa abordar uma determinada região dos entes, é preciso antes que essa região seja elevada do horizonte da experiência original - o horizonte da relação fundamental do ente que questiona com o mundo questionado” (BARBOSA, 1998, p. 2). Portanto, para Heidegger, a necessidade de

se conhecer como ser é inicialmente derivada da relação do mundo que o ser tem; logo, é preciso entender e vivenciar parte do mundo para questioná-lo.

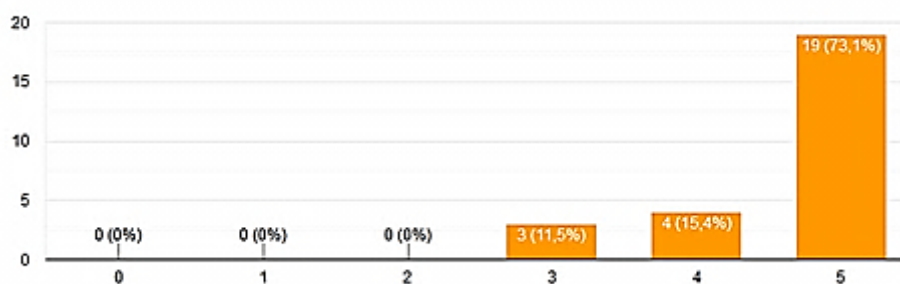
Neste viés, pode-se afirmar que a Dicumba propicia aos sujeitos momentos de “instigar e efetivar o saber pré-existente de forma transversal àquilo que vincula a sua formação científica, buscando a compreensão do mundo a sua volta, a sua própria realidade e essência, é uma ação, verdadeiramente, pedagógica”. (BEDIN E DEL PINO, 2018b, p. 351). Esta ação, de acordo com o referido autor (2019b) requer que o aluno mobilize competências e desenvolva habilidades, pois este é um “processo contínuo de construção e reconstrução, fazendo com que este sujeito se aprofunde naquilo que quer entender e acabe assimilando e distinguindo os conteúdos gerais das ciências, bem como se apropriando da argumentação crítica e do raciocínio lógico reflexivo” (BEDIN, 2020, p. 364). Isto é, quando o aluno estudar e perceber mais profundamente a presença da química no próprio cotidiano, o ser que questiona o seu papel terá uma visão mais ampla e científica em certos aspectos, e suas ligações e interações sejam elas sociais, ecológicas ou acadêmicas, serão mais potencializadas e solidificadas por meio da pesquisa e da organização do pensamento científico.

Portanto, entende-se que o sentido que se percebe a partir da presença do discente, em sentir-se interativo e conectado ao mundo, sensorial e cognitivamente, é uma “característica da presença que se tornará mais clara com a explicitação da estrutura do ser no mundo - o ser no mundo -, aliás, é justamente a constituição ontológica da presença” (BARBOSA, 1998, p. 3). Este desenho, na Dicumba, é evidenciado na fala Os autores expõem que é “a partir da pesquisa, que está diretamente relacionada a algo do contexto do aluno, que este busca os conhecimentos científicos, elencando significados aos fenômenos naturais e artificiais que fazem parte do seu dia a dia”. (BEDIN e DEL PINO, 2018a, p. 72). Assim, nesses dois vieses, fundamentam-se a metodologia e a filosofia ontológica heideggeriana que, mesmo de modos operantes diferentes, se complementam. Afinal, a pesquisa possibilita vivenciar múltiplos ambientes de conhecimentos e, conseqüentemente, maiores interações com o mundo, interações essas que ressignificam a “pre-sença” e garantem uma forma mais crítica, perceptiva e conectiva dos estudantes no mundo.

Em relação ao Gráfico 4, percebe-se que, ao analisar a relação do cotidiano e o entendimento científico – aqui explicitada a ciência química –, percebe-se que 88,5% (n = 23) dos discentes concordam com a ideia de que a metodologia Dicumba instigou-os à pesquisa ativa e crítica à luz do tema de interesse, ressignificando o entendimento desta ciência a partir do próprio contexto. Assim, ao adotar a lógica supracitada de Heidegger, o

conhecimento adquirido de forma ativa aproxima mais o discente da experiência original do que no ensino tradicional, visto que as experiências e os questionamentos adotados durante a prática ficam mais enraizados na memória do sujeito do que tradicionalmente ficariam, mostrando o ideal de aprendizagem a partir da metodologia Dicumba. Essa nova leitura de mundo ocorre de maneira prazerosa, levando o aluno a aprender a aprender, aprender cientificamente, aprender ativamente e aprender mais sobre si e como sanar dúvidas de forma mais autônoma, bem como a forma de entender o mundo cientificamente a partir de si.

Gráfico 4: A atividade instigou-me a realização da pesquisa de forma ativa e crítica, mostrando-me que os conhecimentos científicos do componente curricular química estão correlacionados ao meu cotidiano.



Fonte: Dados da pesquisa, 2020.

Ademais, ressalva-se que essa análise de mundo é uma via de mão dupla, onde o discente, ao se deparar com um conhecimento próprio do contexto (macroconhecimento), relaciona-o e o adapta aos próprios saberes, de modo a ressignificá-lo para um saber específico científico (microconhecimento). Esse conhecimento específico científico, por sua vez, pode levar o aluno a desenvolver interpretações mais precisas do mundo e do próprio contexto, compreendendo a ciência química por meio de outros óculos, bem como entendendo-a dentro e fora de si, conforme SmartArt 3.

SmartArt 3: A transformação do conhecimento por meio da contextualização.



Fonte: Os autores, 2020.

Contudo, ressalva-se que essa adaptabilidade do conhecimento em perceber no macroconhecimento os conceitos do micro e a padronização natural do microconhecimento que permite enxergá-lo no macroconhecimento demanda um trabalho árduo para o docente. Afinal, há a necessidade de um conhecimento mais abrangente tanto do micro quanto do macro, levando a contextualizações mais específicas e detalhadas, de modo a, em primeiro lugar, melhor auxiliar a construção autônoma e crítica do discente, o qual é beneficiado com o ideal da pesquisa centrada em seus interesses, e, em segundo lugar, mobilizar os seus conhecimentos e ter um crescimento conjunto na prática metodológica. Afinal, o ato de contextualizar o ensino de química pode, “além de instigar a participação do aluno para a abrangência de seus saberes e a conexão com a sua vivência, intensificar e maximizar os processos de ensino e aprendizagem de forma satisfatória na educação básica” (FINGER; BEDIN, 2019, p. 9). Isto é, a Dicumba, além de ser uma metodologia de ensino que visa à construção do espírito científico no aluno a partir do APCA, é uma estratégia de ensino utilizada para que os processos de ensinar e de aprender possam ser desenvolvidos de forma contextualizada e colaborativa, onde o aluno e o professor possam se encontrar, dentro de suas características específicas, num mesmo patamar de construção e de reconstrução de conhecimentos.

Ainda, em relação à estatística dos gráficos 1, 2, 3 e 4, considerando os escores de concordância que variaram de 4 a 5, acredita-se que há uma similaridade de aceitação em relação às assertivas. Todavia, quando as assertivas são analisadas estatisticamente de forma separada, é possível averiguar que as assertivas A, B e D apresentam o mesmo grau de concordância (88,5%, $n = 23$), mesmo não apresentando a mesma média de aceitação. Assim, identifica-se uma preferência de concordância em relação à assertiva D, seguida da assertiva B e, conseqüentemente, da assertiva A. Isso é possível de ser percebido quando se analisa especificamente o escore 5, pois ele determina o grau de aceitação total; logo, tem-se um percentual de 73,1% para a assertiva D em relação a 65,4% para as assertivas B e A. Assim, apesar de as assertivas A e B apresentarem o mesmo grau de concordância no escore 5, a assertiva B, diferentemente da assertiva A, não apresenta pontuação no grau de escore 2, o que significa que os alunos, mesmo que num percentual menor, apresentam aderência maior a assertiva B do que a assertiva A.

Em síntese, afirma-se que os alunos concordam que a atividade os instigou à realização da pesquisa de forma crítica, criativa e autônoma, mostrando-lhes que os microconhecimentos do componente curricular química estão correlacionados ao contexto sociocultural e sociohistórico de cada um, sendo possível perceber a ciência química por meio de outras lentes, a fim de construir e de reconstruir conceitos e conteúdos de forma

íntegra. Não obstante, os alunos concordam que a metodologia Dicumba é significativa por estimular a aprendizagem centrada neles como pessoas, propiciando-lhes o amadurecimento da autonomia intelectual e o aperfeiçoamento da consciência crítica, bem como da relação entre o macro e o microconhecimento. Este desenho é significativo porque despertou no aluno o desejo e a vontade de aprender química a partir de uma situação-problema que emerge do próprio contexto vivencial.

4 CONCLUSÃO

Ao término, percebe-se, majoritariamente pela análise dos dados acima, que a aplicação da metodologia Dicumba, com enfoque no APCA, consegue, de forma benéfica e eficiente, demonstrar aos discentes suas interações com o mundo. Ainda, percebe-se que a Dicumba estimula o aluno a encontrar-se cada vez mais hábil para contextualizar e adaptar os seus conhecimentos, de tal maneira que consiga converter e perceber a usabilidade do macroconhecimento para entender o microconhecimento, bem como usufruir do microconhecimento para entender de forma clara e rápida partes interiores de si, fortalecendo o vínculo entre a pessoa, o aluno e o sujeito. Afinal, o sujeito, ao perceber que vivencia novas interações com o mundo científico, consegue perceber “ser” mais atualmente, crítico e autônomo cientificamente do que antes “era”, e emerge em si a necessidade de buscar conhecimento, para saber mais, não só do mundo que o cerca, mas também das próprias capacidades orgânicas e cognitivas que detém.

Assim, é necessário formar o docente para que consiga identificar as características específicas em si e em seus alunos, de modo que essas especificidades e singularidades sirvam como motor para a emersão do conhecimento que se constrói coletivamente a partir da Dicumba. Ademais, é necessário também que o professor compreenda o seu saber sobre química e a sua infindável adaptabilidade para com outros conhecimentos (científicos ou não), a fim de auxiliar nas devidas conexões e lapidações das lentes que desenvolvem a óptica de seus alunos. De outra forma, sugere-se que o professor busque desenvolver ações à luz da Dicumba para que os seus alunos consigam construir um espírito crítico, bem como desenvolver uma visão mais abrangente e significativa em relação aos conceitos da ciência química, usufruindo de seus conhecimentos para mudar não só o meio em que vive, mas o seu espírito como cidadão ético e consciente.

Por fim, como demonstrado ao longo do texto, a metodologia Dicumba possibilita uma nova forma de desenvolver os processos de ensino e aprendizagem, uma vez que esta advém de situações reais vivenciadas pelos alunos, com potencial de desenvolvimento colaborativo e integrativo, a fim de maximizar a compreensão e a ressignificação sobre os conceitos e os conteúdos da ciência química. Portanto, quando posta em prática, a Dicumba possibilita, além da interação entre os sujeitos, bem como a modificação da identidade individual e social destes, a ruptura de um currículo escolar engessado, a superação da fragmentação dos conteúdos e a adaptação dos papéis do professor e do aluno no contexto escolar, possibilitando ao aluno a identificação do seu ser por meio de uma pesquisa centrada em si como pessoa.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, M. F. A noção de ser no mundo em Heidegger e sua aplicação na psicopatologia. **Psicologia: ciência e profissão**, v. 18, n. 3, p. 2-13, 1998. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1414-98931998000300002>. Acesso em: 17 jun. 2020.

BEDIN, E. A emersão da interdisciplinaridade no ensino médio politécnico: relações que se estabelecem de forma colaborativa na qualificação dos processos de ensino e aprendizagem à luz das tecnologias de informação e comunicação. **Tese (Doutorado) Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Instituto de Ciências Básicas da Saúde**. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, 2015. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/126836>. Acesso em: 12 jul. 2020.

BEDIN, E. Do algodão doce à bomba atômica: avaliações e aspirações do aprender pela pesquisa no ensino de Química. **Debates em Educação**, v. 12, n. 27, p. 236-253, 2020. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/9587>. Acesso em: 17 jun. 2020.

BEDIN, E. Dicumba e a Alfabetização Científica no Ensino de Ciências. **Humanidades & Inovação**, v. 8, n. 38, p. 192-208, 2021. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/2927>. Acesso em: 17 ago. 2021.

BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. A metodologia Dicumba como uma tempestade de possibilidades para o desenvolvimento do ensino de Química. **Revista Brasileira De Ensino De Ciências E Matemática**, Passo Fundo, v. 1, n. 1, p. 65-84, jan./jun. 2018a. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/8479/pdf>. Acesso em 30 abr. 2020.

BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. DICUMBA - el aprender por la investigación en el aula: los saberes científicos de química en el contexto sociocultural del alumno. **Góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias**, v. 13, n. 2, 2018b. Disponível em: <https://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/GDLA/article/view/13055/pdf>. Acesso em 20 abr. 2020.

BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. DICUMBA: A uma proposta metodológica de ensino a partir da pesquisa em sala de aula. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo

Horizonte), v. 21, 2019a. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172019210103>. Acesso em 30 abr. 2020.

BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. Das Incertezas às Certezas da Pesquisa não Arbitrária em Sala De Aula Via Metodologia Dicumba. **Currículo sem Fronteiras**, v. 19, n. 3, p. 1358-1378, 2019b. Disponível em: <http://curriculosemfronteiras.org/vol19iss3articles/bedin-delpino.pdf>. Acesso em 20 abr. 2020.

BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. La movilización de competencias y el desarrollo cognitivo universal-bilateral del aprendizaje en la enseñanza de las ciencias. **Revista Paradigma**. (Edición Cuadragésimo Aniversario: 1980-2020)(XLI), 2020, p. 360-383. Disponível em: <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.0.p360-383.id804>. Acesso em: 7 jul. 2020.

CARDOSO, S. P.; COLINVAUX, D. Explorando a motivação para estudar química. **Química Nova**, v. 23, n. 3, p. 401-404, 2000. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/qn/v23n3/2827.pdf>. Acesso em: 04 jun. 2020.

FINGER, I.; BEDIN, E. A contextualização e seus impactos nos processos de ensino e aprendizagem da ciência química. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 2, n. 1, p. 8-24, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.5335/rbecm.v2i1.9732>. Acesso em: 04 jun. 2020.

FINO, C. N. Vygotsky e a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP): três implicações pedagógicas. **Revista Portuguesa de educação**, v. 14, p. 273-291, 2001. Disponível em: <https://digituma.uma.pt/bitstream/10400.13/799/1/Fino%207.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2020.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

FORGUIERI, Yolanda Cintrão. **Psicologia fenomenológica: fundamentos, método e pesquisa**. São Paulo: Pioneira, 1993.

GALIAZZI, M. C.; MORAES, R. Educação pela pesquisa como modo, tempo e espaço de qualificação da formação de professores de ciências. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 8, n. 2, 2002, 237-252. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132002000200008>. Acesso em: 10 jul. 2020.

MAGALHÃES, J. Processos de construção sociais, movimentos autogestionários e consciência crítica. **Revista ORG & DEMO**, Marília, v. 5, n. 2, 2004, p. 229-246. Disponível em: <https://www2.marilia.unesp.br/index.php/orgdemo/article/view/413>. Acesso em: 13 jul. 2020.

RANGEL, F. Z.; BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. Dicumba-uma metodologia para o Ensino de Química: avaliação, tendência e perspectiva. **XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XIIENPEC** – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2019. Disponível em: <http://abrapecnet.org.br/enpec/xii-enpec/anais/resumos/1/R0598-1.pdf>. Acesso em: 5 jul. 2020.

ROGERS, C. R. Freedom to learn. Columbus, Ohio: Charles Merrill, 1969. In: KONOPKA, C. L. **A aprendizagem na concepção humanista de Carl Rogers e sua contribuição para o desenvolvimento das atitudes dos estudantes de graduação em medicina da UFSM**. (Tese de Doutorado) Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, UFSM. 2015.