

A METODOLOGIA DICUMBA E A CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA DICUMBA METHODOLOGY AND CONTEXTUALIZATION IN CHEMISTRY TEACHING METODOLOGÍA Y CONTEXTUALIZACIÓN DICUMBA EN LA ENSEÑANZA DE LA QUÍMICA

Débora Luana Kurz * , Betina Stockmanns ** , Everton Bedin *** 

Cómo citar este artículo: Kurz, D. L.; Stockmanns, B.; Bedin, E. (2022) A metodologia Dicumba e a contextualização no ensino de Química. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 17(2), pp.230-245
<https://doi.org/10.14483/23464712.16803>

Recibido: Agosto de 2020, aceptado: enero 2022

Resumo

Este artigo visa, além de enfatizar a importância da contextualização no ensino de Química, apresentar uma proposta pedagógica para o ensino deste componente curricular, elaborada a partir dos pressupostos da metodologia ativa, denominada Dicumba (Desenvolvimento Cognitivo Universal - Aprendizagem bilateral). A Dicumba tem como objetivo relacionar a Química a um tema de interesse do aluno, instigando a investigação e compreensão da ciência através da curiosidade e do interesse. A pesquisa-ação qualitativa foi desenvolvida em uma escola do município de Novo Hamburgo, Estado do Rio Grande do Sul, com a participação de 35 alunos do segundo ano do ensino médio. Os dados, coletados por meio do trabalho de pesquisa realizado pelos alunos e de um questionário semiestruturado, foram interpretados à luz dos teóricos da área, sendo expostos em gráficos e tabelas. Nesse viés, observou-se que a utilização da metodologia Dicumba foi satisfatória para abordar os temas de interesse elencados pelos alunos, uma vez que mostrou a química de forma contextualizada em diferentes instâncias. Além disso, o uso da metodologia mobilizou gradativamente os alunos à medida que eles participavam efetivamente dos processos de ensino e aprendizagem.

Palavras chave: Ensino de Química; Contextualização; Dicumba.

* Mestre em Ensino de Ciências e Matemática. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Luterana do Brasil, Brasil. Email: kurz.deboraluana@gmail.com – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8790-5376>

** Licenciada em Química. Universidade Luterana do Brasil, Brasil. Email: betinastockmanns@hotmail.com – ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7519-4469>

*** Doutor em Educação em Ciências. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática da Universidade Federal do Paraná, Brasil. Email: Bedin.everton@gmail.com – ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5636-0908>

Abstract

This paper aims to emphasize the importance of contextualization in the Chemistry teaching and presents a pedagogical proposal for teaching this curricular component. It is based on the assumptions of the active methodology called Dicumba (Universal Cognitive Development-bilateral Learning). Dicumba aims to relate Chemistry to a topic of interest to the student, instigating research and understanding of science through curiosity and interest. It is qualitative action research in a school in the municipality of Novo Hamburgo, State of Rio Grande do Sul, with the participation of 35 students in the second year of high school. Data collection was through research work carried out by the students. A semi-structured questionnaire was interpreted in the light of theorists in this area, being to expose in graphs and tables. In this bias, results show that the Dicumba methodology lets to address the topics of interest listed by the students in satisfactory way, since it showed chemistry in a contextualized way in different instances. In addition, the use of the methodology gradually mobilized students as they effectively participated in the teaching and learning processes.

Keywords: Chemistry teaching; Contextualization; Dicumba.

Resumen

Este artículo tiene como objetivo, además de enfatizar la importancia de la contextualización en la enseñanza de la Química, presentar una propuesta pedagógica para la enseñanza de este componente curricular, elaborada a partir de los supuestos de la metodología activa, denominada Dicumba (Desarrollo Cognitivo Universal-bilateral del Aprendizaje). Dicumba tiene como objetivo relacionar la química con un tema de interés del alumno, estimulando la investigación y la comprensión de la ciencia a través de la curiosidad y el interés. Este fue una investigación cualitativa de tipo investigación-acción y se llevó a cabo en una escuela del municipio de Novo Hamburgo, Estado de Rio Grande do Sul, con la participación de 35 estudiantes de 2º año de secundaria. Los datos fueron recolectados a través del trabajo de investigación realizado por los estudiantes y de un cuestionario semiestructurado, lo cuales fueron interpretados a la luz de teóricos del área, siendo expuestos en gráficos y tablas. Se observó que el uso de la metodología Dicumba fue satisfactorio para abordar los temas de interés enumerados por los estudiantes, ya que permitió estudiar la química de forma contextualizada en diferentes instancias. Además, el uso de la metodología movilizó gradualmente a los estudiantes, ya que participaron de manera efectiva en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Palabras clave: Enseñanza de la química; Contextualización; Dicumba.

1. Introdução

O ensino de Química na Educação Básica objetiva propiciar a formação do indivíduo ao exercício pleno da cidadania, mesmo considerando as múltiplas dificuldades que abarcam os processos de ensinar e de aprender, como o pouco interesse dos alunos, a limitada infraestrutura das escolas, a ausência de políticas públicas de formação docente e, dentre outros, a exiguidade de metodologias ativas. Sob este viés, observa-se que tanto a escola quanto a ação docente não têm assegurado os objetivos e as finalidades traçadas ao dado componente curricular, visto que pouco estão corroborando à formação de cidadãos aptos a participarem de forma ativa e crítica frente a questões que permeiam a sociedade (RUBIO et al, 2012; BEDIN, 2021a).

Tais afirmativas se justificam na medida em que se observa que uma grande parte dos estudantes não demonstra autonomia para se posicionar sobre questões e problemas que permeiam seu cotidiano, do mesmo modo que não percebem os objetos de conhecimento da ciência química presente neste. De acordo com Lima (2019), esta situação é decorrente da abordagem adotada em detrimento dos objetos de conhecimento relacionados a ciência química, visto que são apresentados de maneira isolada, independente e desassociada do contexto sociocultural dos alunos; aspectos que tendem a implicar negativamente a aprendizagem do estudante. Corroborando, Bedin (2019 p. 102) afirma que no ensino de química ainda hoje “existe ausência quase total de experimentos e aulas diversificadas, limitando-se ao livro didático ou aula expositiva que concerne ao estudante a passividade, sem instigação de curiosidade ou problemas que o leve a pensar sobre os fenômenos científicos”.

Para tanto, visando preconizar uma abordagem contextualizada para o ensino de química, tendo-a como uma possibilidade de transcender o ensino pautado na exposição e na demonstração do conhecimento científico, propõe-se o emprego da metodologia Dicumba (Desenvolvimento Cognitivo Universal-Bilateral da Aprendizagem). Esta metodologia ativa visa “motivar o aluno à

aprender por meio de suas ações, estimulando a sua capacidade individual e autônoma de construir e de reconstruir argumentos críticos, científicos e coerentes com o seu contexto sociocultural, bem como caracterizar e personalizar os processos indissociáveis de ensinar e aprender” (BEDIN; DEL PINO, 2020b p. 6). Dentre as suas principais características, destaca-se a prioridade em valorizar e em contemplar o interesse do estudante como uma possibilidade de fomentar sua curiosidade em relação a um tema de pesquisa, a fim de potencializar o seu desenvolvimento e a sua capacidade de construir e de reconstruir argumentos críticos e coerentes com base em seu contexto sociocultural.

Com base nas considerações supracitadas, esta pesquisa tem como objetivo ponderar sobre a importância da contextualização no ensino de Química por meio da metodologia Dicumba, evidenciando as implicações que esta prática tende a proporcionar tanto em sala de aula quanto em relação a participação efetiva dos estudantes e a troca de experiências no decorrer dos processos de ensino e aprendizagem. Para tanto, busca-se refletir sobre uma atividade desenvolvida na perspectiva da metodologia Dicumba, com ênfase no contexto sociocultural do estudante, visando fomentar a sua curiosidade e o seu interesse pelos objetos de conhecimento da ciência química.

Este artigo se justifica à medida que se propõe uma investigação à luz de uma metodologia ativa para o desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem relacionados aos objetos de conhecimento da ciência química em uma escola pública do Estado do Rio Grande do Sul, a qual apresenta infraestrutura limitada e poucos recursos e materiais didáticos disponíveis, visando propiciar a contextualização de tais objetos, como um recurso que tende a corroborar para além da construção do conhecimento, fomentando a participação ativa do estudante no decorrer do processo para a constituição de uma identidade crítica e cidadã.

2. Aportes teóricos

É notório, ao vivenciar a sala de aula na Educação Básica, que a maioria das vezes o desenvolvimento

dos processos de ensino e aprendizagem no ensino de química encontra-se voltado à análise e à compreensão da matéria, assim como aos seus aspectos referentes as propriedades, a constituição, a transformação e a energia envolvida nos processos de reação. Ademais, em conformidade com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), no que tange a área de Ciências da Natureza, os conhecimentos científicos associados ao componente curricular mencionado se constituem como embasamento teórico ao estudante, na análise, na investigação e na discussão de problemáticas que circundam a realidade do mesmo (BRASIL, 2017).

Sob este viés, de acordo com Kurz, Piva e Bedin (2019), deve-se propiciar aos estudantes a construção de saberes atrelados ao contexto a que se inserem, bem como a identificação das potencialidades e das limitações da área supracitada. No entanto, “compreender a ciência Química em sua plenitude, bem como acompanhar os constantes avanços e descobertas, tem se caracterizado como uma tarefa árdua e complexa” (KURZ; PIVA; BEDIN, 2019 p. 63), uma vez que ainda as ações estão concentradas “em cálculos matemáticos e memorização de fórmulas e nomenclatura de compostos, sem a validação de fenômenos e conceitos” (BEDIN, 2019 p. 102).

Nesse linear, destaca-se que “o trabalho do professor de química não deve se limitar a transmitir conteúdos e significados de símbolos e fórmulas, mas favorecer as atividades psicocognitivas dos estudantes, fazendo com que os mesmos se tornem importantes personagens na assimilação e ressignificação de conceitos” (BEDIN, 2019 p. 102). Para tanto, compreende-se como um elemento fundamental para a formação de um indivíduo crítico, reflexivo e autônomo, a contextualização dos objetos de conhecimento relativos à Ciência, pois, em conformidade com Oliveira (2005) e Finger e Bedin (2019), o ensino de Química desvinculado do contexto sociocultural do sujeito corrobora à uma postura passiva e uma aprendizagem superficial, ociosa e sem significância.

Não obstante, Santos (2013, p. 5) ressalta que as aulas de Química, que decorrem sobre uma

perspectiva de contextualização, devem considerar “não só as vivências, mas também o contexto sociocultural dos alunos, caracterizando um ensino de Química como meio de educação para a vida, relacionando os conteúdos estudados e o dia-a-dia dos alunos”. Assim, a Dicumba, por meio das ações docentes, fortalece a união “efetiva entre os saberes do aluno e os saberes dos professores, [...] de forma ativa, conjunta e colaborativa, contemplando um objeto de estudo real que deriva do interesse do aluno para a constituição de um único saber, aquele ressignificado cientificamente à realidade do sujeito” (BEDIN; DEL PINO, 2020a p. 365).

Nesse sentido, em consonância com as considerações de Santos (2013), o ensino de química deve visar a formação de um indivíduo capaz de reconhecer, interpretar e compreender, além de sua realidade, as transformações químicas que ocorrem nos processos naturais e tecnológicos em diferentes contextos. Destarte, Chassot (1994, p. 25) descreve que “precisamos lutar por um ensino de Química que ofereça uma efetiva consciência de cidadania, independência de pensamento e capacidade crítica”, justificando que a “Química seja um suporte para se fazer educação. Isso quer significar que não basta que se faça a transmissão de conhecimentos químicos [...], mas é importante que esses conhecimentos sejam instrumentos para melhor se fazer educação” (CHASSOT, 1994 p. 51), visto que há “diferentes formas e modos de conceber a qualidade do ensino de química na Educação Básica seja por meio da regularidade e da formalização em que os conteúdos são trabalhados ou pelas metodologias utilizadas pelos professores no desenvolver dos processos de ensinar e aprender” (BEDIN, 2021a p. 1640).

Frente a tais considerações, a contextualização no ensino de química configura-se como uma possibilidade de corroborar para o processo de construção do conhecimento, uma vez que se tem a articulação entre o objeto em estudo correlacionado a questões pertinentes ao cotidiano do estudante, configurando-se como uma alternativa importante. Afinal, Finger e Bedin (2019 p. 8) afirmam que a contextualização no ensino de

química “qualifica o processo de ensinagem, na medida em que o aluno faz parte cooperativa da construção do seu saber científico a partir do seu contexto”. Ademais, os autores afirmam que esta consiste em uma possibilidade de “demonstrar as competências e habilidades do docente, proliferando saberes e reflexões acerca de sua formação inicial e a necessidade de uma formação continuada com vistas a metodologias de ensino que valorizam o saber do aluno” (FINGER; BEDIN, 2019 p. 8) em uma perspectiva contextualizada. Outro aspecto positivo da contextualização em sala de aula é a troca de saberes e conhecimentos entre professor e aluno, sendo que o aluno tem a possibilidade de tornar-se ativo no próprio processo de construção de conhecimentos à luz de sua vivência. Desse modo, deve-se entender que contextualizar significa, em primeiro lugar, assumir que todo conhecimento envolve uma relação entre sujeito e objeto. Para tanto, é necessário que o professor desenvolva um ensino de forma contextualizada, de maneira que o aluno possa perceber a química em seu cotidiano e se tornar um cidadão crítico e participativo com o meio (BRASIL, 2000). Ademais, Ramos (2003 p. 4) expõe que a contextualização também se caracteriza “como uma possibilidade de interação entre as disciplinas, corroborando para a articulação das distintas áreas de conhecimento, sob uma perspectiva interdisciplinar”, contribuindo para uma aprendizagem potencialmente significativa. Sob este viés, ainda se destaca o autor Rogers (2001 p. 172), o qual evidencia que “a aprendizagem significativa é possível se o professor for capaz de aceitar o aluno tal como ele é e de compreender os sentimentos que ele manifesta”. Ou seja, “possuir uma relação de empatia com as reações de medo, de expectativa e de desânimo que estão presentes quando se enfrenta uma nova matéria” (ROGERS, 2001 p. 172). Nesse linear, a contextualização no ensino de química tende a potencializar a aprendizagem significativa dos objetos de conhecimento atrelados a ciência, pois a aprendizagem significativa consiste na modificação, seja de um comportamento do indivíduo, na orientação de uma ação futura ou nas atitudes e na personalidade

de tal sujeito (ROGERS, 2001). Destarte, o ensino de química é importante porque possibilita ao sujeito desenvolver uma visão crítica de mundo, podendo analisar, compreender e, principalmente, utilizar o conhecimento construído em sala de aula para a resolução de problemas sociais, atuais e relevantes para sociedade a que se insere (SANTOS, 2013).

Para tanto, visando propor a abordagem dos conhecimentos científicos sobre uma perspectiva contextualizada no ensino de química, Bedin (2021b) e Bedin e Del Pino (2019b; 2020b) sugerem a utilização de uma metodologia ativa denominada Dicumba (Desenvolvimento Cognitivo Universal-bilateral da Aprendizagem), a qual preconiza o desenvolvimento dos conteúdos e dos conceitos relativos à ciência química por meio do Aprender pela Pesquisa Centrada no Aluno (APCA). Com base nesta metodologia, espera-se propiciar aos estudantes uma abordagem diferenciada do conhecimento científico, pautada na participação ativa e efetiva destes nos processos de ensino e aprendizagem. Do mesmo modo, espera-se por meio da Dicumba que o estudante seja capaz de atribuir significado aos conteúdos científicos, para além do estudo dos conteúdos curriculares.

Afinal, a utilização da metodologia ativa Dicumba entrelaça-se a ideia de o estudante aprender pela pesquisa centrada em seu interesse, visto que é ele quem escolhe um tema a ser pesquisado, o qual emerge da sua curiosidade, para, em um movimento em espiral, realizar pesquisas e argumentar sobre elas, constituindo-se a partir de saberes que insurgem do direcionamento científico realizado pelo professor; esse movimento “é importante na formação cognitiva do aluno porque as relações que ele estabelecerá com os conhecimentos científicos estarão entrelaçadas a um tema que lhe faz sentido; trata-se de uma ação de ressignificar os conceitos conhecidos e solidificar conexões com o desconhecido” (BEDIN; DEL PINO, 2020b p. 7). Esta ação, para Bedin e Del Pino (2020a p. 365), faz com que o sujeito “começa a mobilizar suas competências para entender o conteúdo científico relacionado ao seu interesse”, exigindo do aluno, “além de uma

organização de ideias e otimização de espaço/tempo, segurança significativa em relação a criticidade e a autonomia para a pesquisa". Isso, de acordo com os autores, faz com que emerja "a formação de uma argumentação e de uma consciência crítica para expressar conhecimento específico na (re)construção de saberes e na produção de novos conhecimentos, os quais ocorrem a partir da fusão entre o saber social e o saber científico" (BEDIN; DEL PINO, 2020a p. 365).

Ainda sobre a metodologia, Bedin e Del Pino (2019b) acreditam ser necessário valorizar o interesse do estudante para fomentar a curiosidade deste sobre um determinado tema de pesquisa. Logo, a escolha de um respectivo objeto de estudo emerge do contexto no qual o aluno faz parte, e o professor, como mediador e potencializador deste processo, mediante habilidades, competências e saberes intradisciplinares, problematiza o tema do aluno à luz dos conceitos e dos conteúdos da ciência química. Desse modo, espera-se corroborar ao desenvolvimento de sua autonomia, bem como de sua capacidade de construir e de reconstruir argumentos críticos e coerentes em consonância com o respectivo contexto sociocultural.

Neste aporte, esta metodologia, em conformidade com Bedin e Del Pino (2018), esta respaldada no aprender pela pesquisa, realizado a partir do interesse do aluno – a escolha do problema de pesquisa a ser desenvolvido pelo aluno parte daquilo que ele deseja e, então, é direcionado e articulado ao conteúdo específico da disciplina sobre enfoque. A Dicumba é importante para o ensino de química porque "permite introduzir e explorar as informações relacionadas aos fenômenos naturais e artificiais do contexto do aluno, favorecendo a (re)construção e a ampliação de novos saberes" (BEDIN, 2020 p. 237). Ademais, segundo autor, o ensino de química "instiga a concepção da identidade científica no sujeito na medida em que lhe possibilita desenvolver e interpretar saberes à luz de conceitos básicos e específicos, estimulando a mobilização de competências em um sujeito que questiona, reflete

e raciocina sobre o seu contexto" (BEDIN, 2020 p. 237).

Assim, compreende-se o papel da metodologia Dicumba neste processo, uma vez que por meio desta o aluno estuda os conceitos da ciência química a partir da sua realidade mediante um assunto que lhe desperta curiosidade e interesse. Ações como pesquisar, buscar, ler, analisar, decodificar, interpretar, escrever e socializar por meio de argumentação crítica e do pensamento científico são básicas na aprendizagem do aluno quando o professor trabalha com o APCA. Afinal, o uso da pesquisa como um princípio pedagógico em sala de aula é capaz de, "além de tornar o aluno autônomo na construção e formação de seu aprendizado [...] para, então, começar a entender, na ressignificação de conceitos e conteúdos, o saber científico, fortalecer o vínculo entre professor, aluno e conhecimento" (BEDIN; DEL PINO, 2019b p. 1361).

Neste viés, entende-se que quando o aluno realiza uma pesquisa universal e é instigado a realizá-la novamente com um viés científico, demonstrando atitude ativa, desenvolvendo múltiplas habilidades e mobilizando diferentes competências, constitui "um espírito crítico-cientista por meio das atividades coletivas e dialógicas vinculadas à pesquisa de seu interesse, de sua curiosidade e, principalmente, de seu desejo" (BEDIN; DEL PINO, 2019a p. 6). De outra forma, a Dicumba é importante na constituição de uma identidade crítica e cidadã porque "quando o aluno desenvolve uma pesquisa centrada naquilo que ele tem familiaridade e interesse, automaticamente, apresenta saberes sociais que serão considerados e aprimorados na medida em que a realiza" (BEDIN; DEL PINO, 2019a p. 6).

Portanto, acredita-se que a Dicumba é mais do que uma metodologia ativa que possibilita ao estudante escolher um assunto de sua curiosidade e de seu interesse para aprender química de forma contextualizada; a Dicumba é uma estratégia didático-pedagógica para aproximar o professor do aluno, e estes do conhecimento que, verdadeiramente, faz sentido ao aluno, munindo-o de satisfação e de alegria em estudar química. Ademais, é uma forma de proporcionar ao aluno

um momento para encontrar dentro de si a melhor forma de aprender a aprender ciências, bem como entender a utilização e os impactos de seus saberes científicos no mundo que o rodeia, constituindo-o e moldando-o a partir de seus princípios éticos e cidadãos.

3. Procedimientos metodológicos

O presente trabalho foi desenvolvido diante a realização da prática docente em duas escolas estaduais do município de Novo Hamburgo, região metropolitana de Porto Alegre, capital do Estado do Rio Grande do Sul, no segundo semestre de 2019. As atividades foram desenvolvidas em duas turmas de segundo ano do Ensino Médio noturno, uma de cada escola, durante oito períodos do componente curricular química, cada qual com um tempo equivalente a uma hora-aula, divididos em quatro semanas. Após o desenvolvimento de toda a atividade, conforme descrito no SmartArt 1, solicitou-se aos alunos que preenchessem um questionário, a fim de validar o desenvolvimento da mesma.

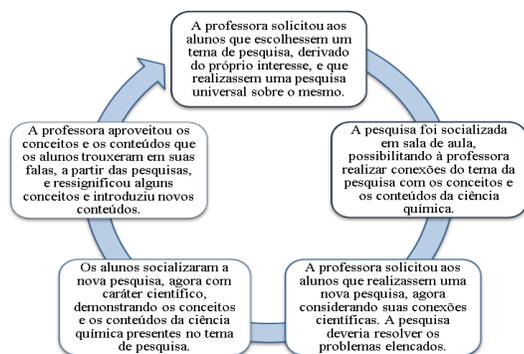


Figura 1. O caminho percorrido para desenvolver a Dicumba. **Fonte.** Os autores da pesquisa, 2020.

Os resultados emersos no questionário, o qual era composto por, além de questões abertas, 12 sentenças que solicitavam dos sujeitos um grau de concordância, bem como dados oriundos das percepções dos estudantes frente aos trabalhos desenvolvidos e apresentados em forma de panfleto, buscando romper com a maneira tradicional de entrega e de apresentação de trabalhos, como recorrentemente são executados

na Educação Básica. Este conjunto de informações foi analisado e interpretado à luz de teóricos da área, principalmente daqueles que refletem sobre o uso da Dicumba e da pesquisa como princípio pedagógico em sala de aula. Os dados, extensíveis a realidade de 35 alunos, são apresentados em forma de quadros e tabelas.

Deste modo, esta pesquisa de caráter misto, em detrimento da articulação entre os pressupostos da pesquisa qualitativa e quantitativa., Ademais, além de se configurar como um estudo cunho interpretativo, a pesquisa assume os pressupostos metodológicos da pesquisa-ação, a qual se configura como uma pesquisa social, que é realizada mediante a articulação entre a ação do pesquisador com os envolvidos na pesquisa e no contexto sobre investigação, visando a resolução de um dado problema de pesquisa (THIOLLENT, 1994). Dentre as características desta metodologia de pesquisa, tem-se que “através dela se procura intervir na prática de modo inovador já no decorrer do próprio processo de pesquisa e não apenas como possível consequência de uma recomendação na etapa final do projeto” (ENGEL, 2000 p. 182), sendo interpretativa porque decorre de uma “perspectiva pragmática, que visa simplesmente apresentar uma perspectiva global, tanto quanto possível completa e coerente, do objeto de estudo do ponto de vista do investigador (FONSECA, 2002 p. 33).

4. Resultados e discussão

É notório, ao Com base nos pressupostos da metodologia Dicumba em decorrência do exposto no SmartArt 1, primeiramente, se propôs aos estudantes a escolha de um tema de pesquisa de interesse, bem como os orientou a refletir acerca de questões que circundam a própria realidade. Em relação ao exposto no questionário, solicitou-se aos estudantes que justificassem a escolha do tema por meio de uma frase. A critério de curiosidades, e considerando a extensão deste texto, no Quadro 1 apresenta-se 6 temas escolhidos por seis alunos para desenvolver o APCA, bem como algumas expressões relacionadas as suas justificativas de escolha e as relações com a ciência química realizadas pela professora.

Quadro 1. Assuntos elencados pelos alunos para a pesquisa relacionada com a Química.

Tema escolhido pelo aluno	Expressões de Justificativa	Relação com a Química
Sustentabilidade	Interesse Necessidade de saber Perspectivas futuras.	Discussão sobre as implicações ambientais em decorrência do consumismo, por exemplo, uso de veículos automotivos, tendo como ponto de discussão a ação do catalisador em um automóvel.
Café	Interesse sobre o assunto Futura profissão	Estrutura química da cafeína e as funções orgânicas da substância mencionada, bem como as implicações do consumo excessivo de café no corpo humano.
Depressão	Vivência pessoal Necessidade de diálogo	Medicamentos utilizados no tratamento da depressão, estrutura química de substâncias que compõem estes medicamentos, a ação no organismo e os efeitos no corpo.
Vídeo Game	Interesse Uso diário Futura profissão	Formação da imagem, composição química do material e os motivos químicos para o seu descarte correto.
Globalização	Interesse e diálogo Perspectivas futuras	Implicações da industrialização para o meio ambiente, formação de gases e efeito estufa.
Naruto	Interesse Influência	Explicar a relação entre os elementos ar, fogo, água e terra presentes no desenho com a história e filosofia da química.

Fonte. Os autores da pesquisa, 2020

A partir do Quadro 1, pode-se perceber que a heterogeneidade do conjunto de tópicos elencados pelos estudantes, centrados no interesse e na curiosidade dos mesmos, evidencia que o uso da metodologia Dicumba, além de abordar os objetos de conhecimento que compõem o currículo de Química, pode contemplar questões de ampla abrangência que, em uma aula tradicional e vinculada diretamente ao desenvolvimento dos elementos presentes no currículo escolar, provavelmente não seriam abordados e tampouco estudados pelos alunos.

No entanto, destaca-se que a principal dificuldade mencionada pelos estudantes é a realização do protocolo de pesquisa, no que tange a busca de referências bibliográficas adequadas, síntese de informações pertinentes ao objeto de estudo e a identificação de possíveis informações errôneas e infundadas na Internet. Afinal, a docente realizou um trabalho que,

deveras, exige do aluno uma ação maior que ler e escrever, pois o mesmo precisa pesquisar os assuntos, interpretar as perguntas da professora em

decorrência do tema de sua pesquisa, relacionar os conteúdos com os elementos da pesquisa, construir de forma organizada as relações entre os saberes científicos e os elementos de pesquisa para, então, desenvolver um pensamento científico e argumentar criticamente sobre a relação da ciência química com o tema de seu trabalho.

Neste viés, em conformidade com Bedin e Del Pino (2018b p. 69), o sujeito aprende por meio da pesquisa atrelada a seu interesse, “extrapolando a ideia dicotomizada entre ensino e aprendizagem, proporcionando meios para que o mesmo seja o construtor de seu aprendizado e de sua história, vinculando-o cognitivamente à sua capacidade crítica e reflexiva”. Afinal, entende-se que resposta para o problema científico realizado pela professora à luz do tema de interesse e de curiosidade individual do aluno, em decorrência dos conceitos e dos conteúdos da ciência química, não se encontra pronta e acabada na internet, devendo ser construída a partir de leituras, interpretações e decodificações.

Em relação aos trabalhos desenvolvidos pelos alunos em forma de panfleto, apresenta-se 2 exemplos abaixo (Figura 1 e Figura 2).

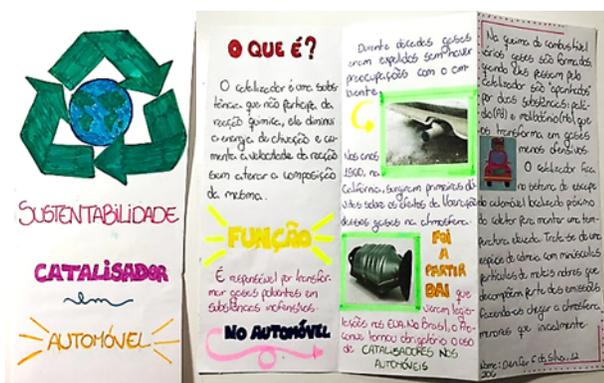


Figura 1. Panfleto sobre o tema Sustentabilidade.

Fonte. Os autores da pesquisa, 2020.

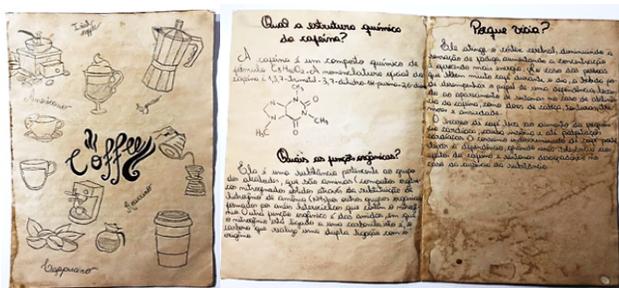


Figura 2. Panfleto sobre o tema Café.

Fonte. Os autores da pesquisa, 2020.

Em relação as figuras acima, é possível observar claramente a correlação entre o tema de interesse e os objetos de conhecimento relativos à ciência química. A exemplo, pode-se perceber na Figura 2, no trabalho relacionado ao tema “Café”, no qual o aluno justifica a escolha do tema pelo interesse em saber mais, pois toma bastante café e pretende trabalhar no ramo, e a professora relaciona-o à química solicitando a estrutura do composto cafeína, as funções orgânicas e as implicações do consumo excessivo (Quadro 1), de modo que o aluno perceba a química presente em seu interesse de pesquisa. Esta prática é uma possibilidade de fomentar a participação ativa do estudante, de forma que o mesmo busque informações e construa conhecimentos de forma autônoma e

crítica, de modo que, a partir de pesquisas mais complexas, consiga relacionar o “saber social com o conhecimento científico, entender a relação dos saberes ao seu contexto” (BEDIN; DEL PINO, 2019b p. 1361).

Ademais, considerando a heterogeneidade de tópicos elencados pelos estudantes e representados no Quadro 1, a principal dificuldade de desenvolver a metodologia Dicumba, na perspectiva da professora, refere-se à articulação entre os tópicos elencados pelos estudantes aos objetos de conhecimento relativos à ciência química. Afinal, esta etapa requisiu maior tempo de dedicação da docente, uma vez que foi necessário se apropriar de tais temáticas, a fim de realizar correlações efetivas entre estas e os conceitos da ciência química. Sobre este viés, Bedin (2021b p. 197) reflete que a Dicumba requer do docente um planejamento expressivo em relação aos conteúdos científicos, essencialmente de forma intradisciplinar, apontando a necessidade de uma formação continuada para além do caráter científico ao exigir “que o ensino desenvolvido em sala de aula esteja vinculado à concepção de ensino humanista, onde a aprendizagem ocorre pela pessoa inteira e transcende a aprendizagem singular e linear”.

Ainda em relação a formação docente, Bedin e Del Pino (2019a p. 15), ajuízam que:

[...] a metodologia instiga a necessidade de um aperfeiçoamento contextual dos saberes, pois quando o aluno estipula um tema de pesquisa que não está diretamente relacionado ao conteúdo de química, por exemplos, crianças e cachorro, o professor precisa pesquisar profundamente o tema para, então, pensar e relacioná-lo com o conteúdo de química; esta ação faz com que o professor busque uma formação continuada a partir de um tema macro da realidade do aluno.

Neste aporte, visando avaliar as potencialidades da metodologia Dicumba, ao final da atividade proposta solicitou-se aos alunos que respondessem

um questionário com 12 assertivas, nas quais os sujeitos deveriam pontuar um grau de concordância. Os graus de concordância variavam de 1 (um) a 5 (cinco), sendo os graus 1 e 2 a representação da discordância dos alunos em relação as assertivas, o grau 3 mostrava a neutralidade dos alunos sobre as assertivas e os

graus 4 e 5 caracterizavam a concordância dos alunos em relação as assertivas. Neste aporte, na Tabela 1 apresenta-se as assertivas disponibilizadas no questionário, os graus de concordância dos alunos e o número de alunos que pontuaram cada grau de concordância.

Tabela 1. Questionário referente à metodologia Dicumba.

Eu gostei da atividade do projeto de pesquisa porque...		1	2	3	4	5
A	Tive facilidade em fazer a pesquisa, pois não me exigiu conhecimentos complexos sobre a química.	5	11	2	11	6
B	Percebi a química no meu dia-a-dia, pois meu tema de pesquisa apresentava diferentes relações com a ciência química.	4	9	5	10	7
C	Verifiquei que os conteúdos de química poderiam ser pensados e esquematizados a partir da pesquisa, dando-se ênfase ao meu interesse.	2	5	8	13	7
D	Aprendi relações sociais sobre a química que não conhecia, logrando conhecimentos para além do científico e formas de exemplificar a ciência.	3	8	8	14	2
E	Acredito que a atividade me propiciou relações entre aquilo que eu sabia com aquilo que eu não sabia, fazendo-me crescer enquanto estudante.	4	7	7	9	8
F	Pude aprender química a partir do meu próprio interesse, pois na medida em que pesquisava eu construía conhecimentos.	3	1	6	12	13
G	A atividade foi uma forma de me constituir mais cidadão científico, pois aprendi ciência a partir da pesquisa centrada em meu interesse.	3	3	4	10	15
H	Concluo que as aulas de química deveriam centrar-se no meu desejo e vontade em aprender, pois só assim estudaria de forma expressiva.	5	2	6	17	5
I	Consegui aprender química por meio da minha curiosidade, obtendo êxito naquilo que gostaria de aprender.	6	2	12	13	2
J	Aprender a partir do meu interesse é uma forma de fazer com que eu aprenda química prazerosamente.	4	6	4	9	12
K	A atividade me proporcionou um momento diferente para aprender, pois aprendi com a pesquisa centrada em meu interesse.	3	2	5	19	6
L	Encontrei relação direta do meu tema de pesquisa com o conteúdo de química.	3	8	6	13	5

Fonte. Os autores da pesquisa, 2020.

Considerando os dados da Tabela 1, com ênfase na primeira assertiva (A), a qual se refere a ideia de o aluno ter facilidade em fazer a pesquisa, pois não lhe exigiu conhecimentos complexos sobre a química, observa-se uma predominância em dois graus, um de discordância e outro de concordância, sendo eles 2 e 4, ambos apresentam o percentual de 31,42%, enquanto os demais graus apresentam percentuais diferentes (1) = 14,28%;

(3) = 5,71%; (5) = 17,14%. Neste sentido, percebe-se que metade da turma concorda com a assertiva e a outra metade da turma discorda da mesma; logo, acredita-se que apesar de a atividade exigir muito esforço dos alunos em questões cognitivas e administrativas em relação a tempo e a organização do material, o que pode ter logrado ponderações negativas (graus 1 e 2), a parte dos estudantes que concordou com a afirmação tenha

feito-a em decorrência da abordagem adotada, que embora conceitos complexos relativos a esta ciência tenham sido contemplados na proposta pedagógica, o fato de o grupo de estudantes encontrar-se em um estado de motivação frente a dada abordagem, corrobora ao processo de construção do conhecimento científico.

Afinal, em conformidade com Bedin e Del Pino (2019a p. 16), “a metodologia Dicumba decorre da percepção de que quanto mais emotivo o aluno estiver, mais significativamente ele conseguirá armazenar as informações e transformá-las em conhecimentos”. Ademais, “a Dicumba 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). Destaca-se as falas dos autores porque acredita-se que os alunos da Educação Básica, apesar de apresentarem capacidade e potencial para desenvolverem e adquirirem as habilidades mensuradas pela Dicumba, há a necessidade de serem instigados, estimulados e direcionados a este caminho, a fim de que possa, verdadeiramente, construir uma identidade formativa crítica e cidadã.

Em relação as assertivas que se referem a correlação entre o conhecimento científico e as questões que circundam a realidade do estudante, destaca-se a afirmação (B): “Percebi a química no meu dia-a-dia, pois meu tema de pesquisa apresentava diferentes relações com a ciência química”. Nesta assertiva, pode-se perceber uma predominância de posicionamentos favoráveis a questão, uma vez que o somatório dos graus de concordância 4 e 5 equivale a 48,57%, enquanto que o somatório dos graus 1 e 2 totaliza 37,13%. Possivelmente, a proximidade entre os valores mencionados dar-se em função da dificuldade da professora em evidenciar e em realizar as correlações científicas, como a mesma já havia

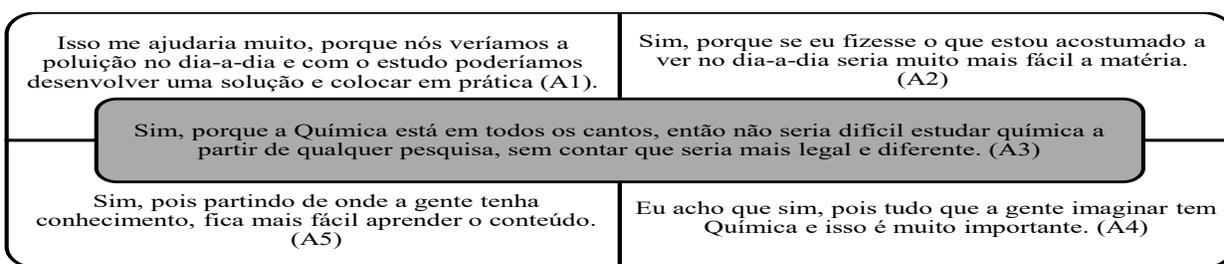
ressaltado. No entanto, destaca-se que a professora ainda se encontra em processo formativo, assim como as implicações no que tange ao tempo, ao espaço, a turma de estudantes e a infraestrutura da escola, que tendem a interferir na aplicação da metodologia Dicumba.

Em relação a assertiva (D) “Aprendi relações sociais sobre a química que não conhecia, logrando conhecimentos para além do científico e formas de exemplificar a ciência química”, percebe-se que os graus de apontamento foram mais favoráveis a concordância, somando um percentual de 45,71% do grupo, em detrimento da discordância, com um percentual de 31,42% dos alunos; 22,85% dos alunos se mantiveram na neutralidade. Nesse sentido, considerando o exposto na assertiva, Bedin e Del Pino (2019a; 2020b) salientam que a metodologia contemplada na atividade, proporciona ao estudante o desenvolvimento de uma pesquisa, com ênfase em questões familiares, de suas vivências cotidianas e de seu interesse, e conseqüentemente contempla os saberes sociais, os quais serão ressignificados e aprimorados no decorrer de seu desenvolvimento. Todavia, um percentual significativo de alunos manteve-se na neutralidade, o que pode significar que, talvez, estes alunos não tenham compreendido a assertiva ou conseguiram entender o científico em sua pesquisa, mas que não se encontram aptos a exemplificá-lo.

Nessa perspectiva, elenca-se a sentença (E), referente ao processo de ressignificação e aprimoração do conhecimento científico, a qual obteve 48,56% de concordância por parte dos estudantes, uma vez que estes notaram a correlação entre os conhecimentos prévios e as novas informações obtidas ao longo do processo de pesquisa, do mesmo modo que compreendem este movimento como importante a sua formação. No entanto, assim como no questionamento anterior, também se observou um elevado percentual de neutralidade (20%). Neste linear, acredita-se que promover ações que corroboram

para evidenciar a correlação entre a teoria em estudo ao exercício da pesquisa e de contexto “é uma forma significativa de fazê-lo entender e relacionar o conteúdo científico de química a partir do desejo de aprender e da curiosidade de entender” (BEDIN; DEL PINO, 2018b, p. 340). Sob este viés, destaca-se outra assertiva (L) atrelada a discussão, a qual se refere a ideia de que o aluno encontrou uma relação direta do seu tema de pesquisa com o conteúdo de química, os dados evidenciados foram favoráveis a uso da

metodologia Dicumba no ensino desta ciência (grau 1 = 8,57%; grau 2 = 22,85%; grau 3 = 17,14%; grau 4 = 37,14%; e grau 5 = 14,28%). Desse modo, em referência as assertivas mencionadas, destaca-se no SmartArt 2 alguns excertos das respostas dos estudantes, complementares a discussão, quando questionados sobre a utilização de aprender química por meio da Dicumba.



SmartArt 2. Excerpts dos alunos em relação a utilização da Dicumba para aprender química.

Fonte. Os autores da pesquisa, 2020.

Diante das narrativas dos sujeitos, observa-se a concordância em relação as questões favoráveis a contextualização do conhecimento científico por meio da Dicumba, como forma de corroborar para a visualização e a correlação deste ao meio em que o estudante se insere. Isto é, a Dicumba é uma excelente estratégia para favorecer a aprendizagem do aluno com vistas a sua vivência, caracterizando sua construção cognitiva de forma universal por meio dos saberes do seu mundo social e cultural atrelados ao mundo científico da ciência. Afinal, a Dicumba só ocorre quando o professor consegue desenvolver os conteúdos e os conceitos atrelados ao seu componente curricular partindo da vivência do aluno.

Em relação as assertivas restante ((C); (F); (G); (H); (I); (J); e (K)), as quais se referem a concepção de valorizar o interesse do estudante nos processos de ensino e aprendizagem, observa-se os percentuais significativos em relação aos graus de concordância, com ênfase no grau 4 para as assertivas C, H, I e K, e com ênfase no grau 5 para as assertivas F, G e J, conforme especificado no gráfico 1.

Desse modo, mediante a utilização da metodologia Dicumba, é possível evidenciar a importância de valorizar o interesse do estudante no processo de construção do conhecimento, bem como da necessidade emergente de exemplificar e de contextualizar o conhecimento científico, como uma forma de propiciar ao estudante subsídios para atribuição de significados aos conceitos, fatos e fenômenos em estudo, corroborando para que o mesmo seja capaz de compreender a realidade a qual se insere. Afinal, é importante estimular o aluno a realizar diferentes ações e movimentos cognitivos para fazer, por meio de seus conhecimentos científicos, mudanças dinâmicas e eficazes no mundo (BEDIN, 2020a). Portanto, a metodologia proporciona ao estudante um momento para que possa desenvolver “um espírito crítico-cientista por meio das atividades coletivas e dialógicas vinculadas à pesquisa de seu interesse, de sua curiosidade e, principalmente, de seu desejo” (BEDIN; DEL PINO, 2019a p. 6).

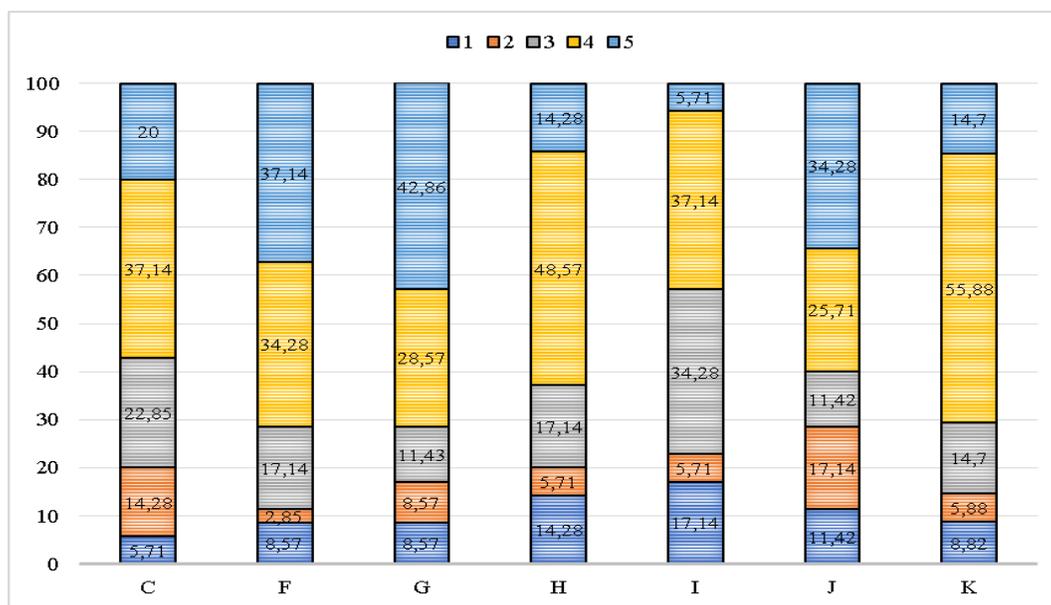


Gráfico 1. Percentual dos graus das assertivas que concentram a ideia de valorização do interesse do aluno.

Fonte. Os autores da pesquisa, 2020.

Em referências as sentenças F e G, as quais questionam acerca dos temas de interesse como possibilidades para o aluno, além de aprender química, constituir-se como cidadão científico, é possível observar que ambas apresentam um elevado grau de concordância, uma vez que somando os graus 4 e 5 há uma totalização de 71,42% e 71,43%, respectivamente. Nesse contexto, mediante o uso da metodologia Dicumba, propicia-se o estudo da química por meio de um tema de interesse, no qual o estudante “precisa buscar informações, construir ideias, trocar experiências e mobilizar suas competências para adquirir o saber teórico-prático” (BEDIN; DEL PINO, 2019a p. 7). Neste papel, o professor deve orientar o processo, visando a construção do conhecimento sob uma perspectiva significativa de aprendizagem, na qual se proporciona ao aluno as ações de questionar e de pensar acerca da realidade em que se insere, colaborando para a formação de um indivíduo crítico e reflexivo, apto ao exercício da cidadania (BEDIN; DEL PINO, 2019a).

As assertivas C “Verifiquei que os conteúdos de química poderiam ser pensados e esquematizados a partir da pesquisa, dando-se

ênfase ao meu interesse”, H “Concluo que as aulas de química deveriam centrar-se no meu desejo e vontade em aprender, pois só assim estudaria de forma expressiva” e J “Aprender a partir do meu interesse é uma forma de fazer com que eu aprenda química prazerosamente”, apresentam um grau de concordância favorável, em torno de 57,14%, 62,85% e 59,99%, respectivamente. Tais indicativos sugerem que a Dicumba mobiliza e motiva os estudantes no processo de construção do conhecimento científico, em decorrência da pré-disposição por parte dos estudantes, ao aprender um tema de interesse articulado aos objetos de conhecimento de química. E, portanto, essa “pode ser utilizada como um processo orientado que conduz o aprendiz a situações capazes de despertar a necessidade e o prazer pela descoberta do conhecimento” (BEDIN, 2019, p. 102).

De modo a complementar a discussão, elenca-se as assertivas I “Consegui aprender química por meio da minha curiosidade, obtendo êxito naquilo que gostaria de aprender” e K “A atividade me proporcionou um momento diferente para aprender, pois aprendi com a pesquisa centrada em meu interesse”, as quais também apresentaram posicionamentos

favoráveis, sobretudo a assertiva K obteve 70,58% de concordância, uma vez que pontua que a atividade proposta pela professora, proporcionou um momento singular no processo de construção do conhecimento permeado por relações significativas entre os aspectos que o compõem. Nesse sentido, de acordo com Bedin (2020) “como as justificativas pela escolha do trabalho denotam o interesse e, principalmente, a vivência dos alunos, tem-se que esta atividade permite a resignificação dos saberes do sujeito a partir do próprio contexto sociocultural e sócio histórico”.

Ademais, destaca-se alguns excertos dos comentários dos estudantes em relação a valorização dos temas para aprender química: A6, por exemplo, explica que acredita “*ser interessante, pois é um tema que eu compreendo, tenho conhecimento, e poderia falar sobre, sem ter medo de errar. Eu acho muito bacana estudar coisas que os alunos tem interesse*”. Corroborando, A12 acredita ser importante “*porque motivaria mais os alunos em sala de aula, teria um aprendizado melhor*”, pois, na concepção de A9, isto “*seria um ponto forte e despertaria mais interesse por parte dos alunos*”. Nesse contexto, compreende-se que a Dicumba é importante na medida em que o estudante se configura como o protagonista no processo de construção do conhecimento, assim como possui os subsídios necessários ao desenvolvimento de competências e de habilidades, como a criticidade, a argumentação e a reconstrução de ideias.

Em reflexão ao desenvolvimento do componente curricular de química, mediante o uso da metodologia Dicumba, os alunos afirmam que esta é uma forma de “*desenvolver bastante conteúdos*” (A7), apesar de haver “*muito trabalho para o professor*” (A8), mesmo que as “*aulas com pesquisa tornar o conteúdo mais fácil, porque com a pesquisa conseguimos aprofundar mais o*

conteúdo” (A20). Neste linear, observa-se em casos pontuais uma certa resistência quanto ao uso desta metodologia ativa. Nesse sentido, supõe-se que tais posicionamentos sejam decorrentes de rupturas em rotinas nas quais os estudantes estão habituados a realizar, e que nos primeiros instantes geram certa estranheza, cabendo ao docente fomentar a participação do aluno, de modo que gradativamente este possa se familiarizar com a mesma. Todavia, evidencia-se também apontamentos neutros e favoráveis ao uso da Dicumba, como uma possibilidade de aprofundar os conhecimentos acerca de um dado objeto em estudo visando compreendê-lo em sua plenitude.

5. Conclusão

Neste aporte, destaca-se que a pesquisa desenvolvida mediante os pressupostos da metodologia Dicumba se mostrou bem-sucedida, e capaz de instigar e envolver o estudante no desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem de conhecimentos científicos, assim como evidenciar a sua correlação com questões atreladas a sociedade na qual se insere. Desse modo, o ensino de química, perante a contextualização do objeto de estudo, corrobora para a formação de um indivíduo cientificamente alfabetizado, e capaz de compreender e interpretar os fenômenos que permeiam a sociedade, assim como intervir sob ela.

Além do mais, a atividade descrita se caracteriza como uma possibilidade de evidenciar, estudar e entender os conceitos da ciência química a partir do cotidiano do sujeito, rompendo com estigmas e concepções errôneas em relação a este componente curricular. Logo, a avaliação realizada por parte dos estudantes evidenciou que o APCA corrobora para o ensino sob um viés atrativo e dinâmico, e com um índice significativo de participação efetiva dos indivíduos nesse processo. Do mesmo modo,

observa-se que o estudante, progressivamente, mostrou-se como um integrante ativo deste processo, sendo capaz tanto de ressignificar os saberes prévios quanto de aprofundar os conhecimentos já existentes. Este desenho foi importante para que o aluno pudesse desenvolver um posicionamento e uma argumentação crítica em relação a atividade, tornando-a uma possibilidade de motivação frente as questões relativas a ciências. Para tanto, compreende-se que os aspectos mencionados são fundamentais para a formação integral do indivíduo e para o exercício pleno da cidadania. Em decorrência dos fatos, a metodologia utilizada foi crucial para o processo formativo contínuo da professora, oportunizando-a vivenciar o ambiente escolar de forma coletiva e participativa, bem como refletir acerca do uso de metodologias ativas, como a Dicumba, na abordagem do objeto em estudo. Ademais, ajuíza-se que a atividade desenvolvida, além de exigir da professora competências e habilidades relacionadas ao contexto do aluno e aos saberes intradisciplinares da ciência química, agregou valor à sua prática pedagógica e a fez repensar sobre a relevância e a pertinência do ensino de química na vida de seus estudantes, de modo a fomentar o desenvolvimento integral do sujeito. Destarte, tem-se com clareza que a prática docente deve ser aperfeiçoada, bem como o uso desta metodologia deve ser adequado aos distintos contextos educacionais, visando fomentar o interesse, a curiosidade e a participação do estudante, visto que se vivencia no cotidiano escolar a necessidade de transcender o método tradicional de ensino, uma vez que este tampouco mobiliza o estudante no processo de construção do próprio conhecimento. Por fim, ressalta-se a necessidade de professores compreenderem a formação como um processo contínuo, de modo que estes possam se encontrarem preparados para

trabalhar e vivenciar as demandas impostas pela sociedade contemporânea. da Dicumba, como uma possibilidade de aprofundar os conhecimentos acerca de um dado objeto em estudo visando compreendê-lo em sua plenitude.

6.Referências

- BEDIN, E. Filme, Experiência E Tecnologia No Ensino De Ciências Química: Uma Sequência Didática. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 9, n. 1, p. 101-115, 2019. Disponível em: <http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/re/cm/article/view/4280/2882>. Acessado: 15/06/2020.
- 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. <https://doi.org/10.28998/2175-6600.2020v12n27p236-253>
- BEDIN, E. Por que Ensinar Química?. **Currículo sem Fronteiras**, v. 21, n. 3, p. 1639-1654, set./dez. 2021a. <http://dx.doi.org/10.35786/1645-1384.v21.n3.33>
- BEDIN, E. Dicumba e a Alfabetização Científica no Ensino de Ciências. **Humanidades & Inovação**, v. 8, n. 38, p. 192-208, 2021b.
- BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. Dicumba – o aprender pela pesquisa em sala de aula: os saberes científicos de química no contexto sociocultural do aluno. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias: Góndola, Ens Aprend Cienc**, v. 13, n. 2, p. 338-352, 2018.
- BEDIN.; DEL PINO, J. C. Dicumba: uma proposta metodológica de ensino a partir da pesquisa em sala de aula. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 21, 2019a. <https://doi.org/10.1590/1983-21172019210103>
- 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. <http://dx.doi.org/10.35786/1645-1384.v19.n3.32>
- 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), n. XLI, p. 360-383, 2020a. <https://doi.org/10.37618/PARADIGMA.1011-2251.0.p360-383.id804>
- BEDIN, E; DEL PINO, J. C. A metodologia Dicumba e o Aprender pela Pesquisa Centrada no Aluno no Ensino de Química: narrativas discentes na Educação Básica. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 3, n. 3, p. 3-24, 2020b. <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2020v3i3.11774>
- BRASIL. **Parâmetros Curriculares do Ensino Médio** (PCNEM). 2000. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/blegais.pdf>. Acessado em: 10/07/2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2017.
- CHASSOT, A. **Para que (m) é útil o ensino? alternativas para um ensino (de química) mais crítico.** 1ª ed. Editora da ULBRA. Canoas: Brasil, 1994.
- ENGEL, G. I. Pesquisa-ação. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 16, p. 181-191, 2000. <https://doi.org/10.1590/0104-4060.214>
- 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, 9 e 10, 2019. <https://doi.org/10.5335/rbecm.v2i1.9732>
- FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica.** 1ª ed. UEC. Fortaleza: Brasil, 2002.
- KURZ, D. L.; PIVA, L.; BEDIN, B. Conceptions and Perceptions of Pre-service Teachers on the use of Paradidactic Books in Chemistry Teaching. **Acta Scientiae**, v. 21, n. 5, p. 62-80, 2019. <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.5233>
- LIMA, A. A. Contextualização no Ensino de Química na Educação Básica. **Revista Docentes**, Fortaleza, v. 4, n. 9, p. 39-49 2019. Disponível em: <https://revistadocentes.seduc.ce.gov.br/index.php/revistadocentes/article/view/77>. Acesso em: 16/06/2020
- OLIVEIRA, A. M. C. **A química no ensino médio e a contextualização: a fabricação do sabão como tema gerador de ensino aprendizagem.** 120 f. Curso de Pós-Graduação em Ensino de Ciências Naturais e da Matemática, Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e da Matemática – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2005. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/16027>. Acesso em: 13/07/2020.
- RAMOS, M. N. A contextualização no currículo de ensino médio: a necessidade da crítica na construção do saber científico. **Rev. Ensino Médio**, Ipojuca, v. 1, n. 3, p. 9-12, 2003. Disponível em: <http://www.sbfisica.org.br/ensino/arquivos/contextualizacao>. Acesso em: 13/07/2020.
- 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>. Acessado em: 15/06/2020.
- ROGERS, C. **Tornar-se pessoa.** Tradução de Ferreira, M. J. C. e Lamparelli, A. 3ª ed. Martins Fontes. São Paulo: Brasil, 2001.
- RUBIO, F. M.; DIAS, K. B.; MOTA, J. S.; CARDOSO, C. A. L. O Ensino de Química na Rede Estadual de Educação de Dourados: percepção dos professores. In: 35ª **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química**, Águas de Lindóia, São Paulo, Meio digital, 2012.
- SANTOS, A. O.; SILVA, R. P.; ANDRADE, D.; LIMA, J. P. M. Dificuldades e motivações de aprendizagem em Química de alunos do ensino médio investigadas em ações do (PIBID/UFS/Química). **Scientia plena**, São Cristóvão, v. 9, n. 7, p. 1 – 6, 2013. Disponível em: <https://scientiaplena.org.br/sp/article/view/1517>. Acesso em: 23/06/2020.
- THIOLLENT, M **Metodologia da Pesquisa-Ação.** 6ª ed. Cortez. São Paulo: Brasil, 1994.

