



Dicumba na Formação Docente em Química: influências e implicações

Helena da Rosa Galeski¹ (IC)*, Matheus Henrique de Lima¹ (IC), João Vitor Barbosa da Silva¹ (IC), Victor Matheus Dahmer¹ (IC), Everton Bedin² (PQ)

* hlgaleski@gmail.com

¹ Departamento de Química da Universidade Federal do Paraná (UFPR) – Rua Cel. Francisco Heráclito dos Santos, n° 100 – Jardim das Américas, Curitiba, Paraná, Brasil, CEP 81531-980.

² Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática (PPGECM) da Universidade Federal do Paraná (UFPR) – Rua Cel. Francisco Heráclito dos Santos, n° 100 – Jardim das Américas, Centro Politécnico, 4° andar, Edifício das salas PAs, Curitiba, Paraná, Brasil, CEP 81531-980.

Palavras-Chave: Dicumba, Formação Docente, Pibid Química.

Área Temática: Formação de professores

Resumo: A metodologia Dicumba envolve a conexão de conceitos químicos com temas de interesse dos alunos por intermédio da pesquisa como processo educativo; logo, esse trabalho visa analisar as potencialidades e os desafios que a Dicumba oferece como ferramenta pedagógica no ensino de química. A pesquisa, de abordagem qualitativa e procedimento participante, foi conduzida no Subprojeto Pibid/Química em uma escola estadual de Curitiba/PR, com uma turma de 1° ano. A aplicação da Dicumba foi capaz de despertar o interesse dos alunos e desenvolver habilidades de pesquisa, pensamento crítico e argumentação, elementos destacados no diário de bordo via observação. A correlação dos temas de interesse dos alunos permitiu a pibidiana refinar habilidades de ensino e se preparar para uma atuação mais envolvente e comprometida em sala de aula. Em síntese, a Dicumba emerge como uma metodologia promissora para tornar o ensino de química mais atrativo para os estudantes e formar professores qualificados.

INTRODUÇÃO

A química desempenha um papel imprescindível na formação de cidadãos críticos, dotados de habilidades para resolver problemas e conscientes acerca de questões ambientais e sustentáveis (HEIDRICH; DE ALMEIDA; BEDIN, 2021). Essa ciência encontra-se contemplada na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do ensino básico, sendo definida, segundo o dicionário Michaelis, como a ciência que se dedica à análise da composição e das características dos materiais, assim como às leis que governam suas interações e mudanças. Sua relevância é notável no cotidiano das pessoas, permeando diversas áreas da sociedade, desde a saúde e a alimentação até as tecnologias e a inovação, desempenhando um papel essencial na melhoria da qualidade de vida e na promoção do progresso científico e tecnológico (MEZACASA; KURZ; BEDIN, 2020).



Entretanto, apesar da notável importância da disciplina na vida do estudante, é frequente deparar-se com afirmações que a consideram complexa e abstrata, o que torna seu ensino uma tarefa árdua e trabalhosa. De acordo com Lima e Viana (2020), o desinteresse dos alunos é atribuído ao método pelo qual a disciplina é apresentada, caracterizado por um ensino baseado na memorização mecânica de fórmulas, equações e propriedades químicas, com escassa contextualização.

O desinteresse do aluno aliado à repetição de fórmulas didáticas superficiais afasta a disciplina da verdadeira essência da ciência química e de suas aplicações na sociedade, resultando em uma abordagem mecânica e desprovida de senso crítico por parte dos estudantes (MORTIMER; MACHADO; ROMANELLI, 2000). Observa-se, assim, que os currículos tradicionais têm privilegiado cada vez mais os aspectos conceituais da química, porém se afastam das situações vivenciadas no cotidiano dos estudantes, em essencial na promoção dos conteúdos de aprendizagem, destacando o saber, o saber-fazer e o saber-ser (BEDIN; DE ALMEIDA, 2021).

Nesse sentido, é necessário repensar o ensino de química, utilizando práticas pedagógicas que fomentem a curiosidade no aluno e garantam o aprendizado, não pelo ensino tradicional - bancário - já que “não contribui para o desenvolvimento de alunos críticos e reflexivos, que sejam questionadores” (LIMA; VIANA, 2020), mas mediante metodologias ativas e contextualizadas, onde o sujeito é coadjuvante do seu processo de educação e os conceitos da ciência química são desenvolvidos a partir do contexto sociocultural dele (BEDIN; DEL PINO, 2020), enfatizando a autonomia e o espírito crítico-científico do sujeito.

À vista disso, destaca-se a metodologia Dicumba (Desenvolvimento Cognitivo Universal-Bilateral da Aprendizagem), a qual propõe o viés do Aprender pela Pesquisa Centrada no Aluno (APCA), revelando-se com grande potencial para a formação de docentes qualificados e a promoção da aprendizagem científica dos discentes. Essa abordagem, caracterizada pelo protagonismo do aluno, colocando o estudante no centro do processo de aprendizagem, incentivando-o a pesquisar e a investigar, estimulando, assim, o seu desenvolvimento cognitivo e o seu engajamento com a ciência química. Nessa perspectiva, o aluno é instigado a questionar, refletir e construir conhecimento, adquirindo uma compreensão mais sólida e significativa dos conceitos químicos (BEDIN; DEL PINO, 2020).

A metodologia contempla os interesses e gostos do aluno, promovendo a curiosidade pela ciência através da problematização e da pesquisa e o reconhecimento da química no cotidiano do aluno. Segundo Bedin e Del Pino (2019, p. 12) a Dicumba pode ser desenvolvida em sala de aula mediante 7 passos:

- i – explicação sobre o funcionamento da metodologia Dicumba; ii – problematização à realidade do aluno e emersão do tema de pesquisa; iii – pesquisa centrada no tema de interesse do aluno; iv – socialização da pesquisa e direcionamento ao conteúdo científico de química; v – pesquisa centrada no conteúdo científico de química relacionado ao tema de

interesse do aluno; vi – socialização da pesquisa científica; vii – retomada do conteúdo a partir das pesquisas.

Nesse contexto, o discente assimila o conhecimento por meio de sua própria experiência e é capaz de atribuir significado e (re)construir os seus conhecimentos pré-existentes. Essa perspectiva é viabilizada através da concepção de uma "teia construtivista-colaborativa", em que o aprendizado do aluno provém de seu próprio esforço em pesquisar tópicos relacionados a seu cotidiano, ultrapassando as fronteiras da sala de aula e dos conceitos estritamente teóricos. Assim, permite desmistificar a química e aproximá-la dos estudantes, superando a tradicional abordagem de ensino unidirecional e impulsionando o efetivo desenvolvimento do processo de ensino-aprendizagem.

A metodologia em questão surge como uma alternativa para superar a abordagem tradicional de ensino, em que o professor desempenha um papel central, enquanto o aluno atua de forma passiva na recepção dos conteúdos. Por meio da metodologia Dicumba, o professor instiga habilidades críticas no aluno, de resolução de problemas e desperta a curiosidade para a ciência, oportunizando mais chances de aprendizado e aproximando o conteúdo do dia a dia do aluno, reforçando a comunicação via alfabetização científica (RAMOS; CARMINATTI; BEDIN, 2021).

Ademais, esse processo de vinculação da química com os temas de interesse do aluno proporciona ao professor um repertório de elementos que pode ser aproveitado em futuras aulas. À medida que o educador se dedica à pesquisa sobre esses temas, adquire competências e habilidades para conceber a química sob uma nova perspectiva, relacionando-a com os saberes sócio-históricos e culturais dos estudantes. Da mesma forma, a (re)significação dos conteúdos que emergem da pesquisa realizada pelo aluno requer que o docente possua um domínio interdisciplinar, de modo a moldar os conteúdos científicos de forma mais adequada à realidade do sujeito em processo de aprendizagem.

Diante do exposto, o presente estudo tem como objetivo relatar os desdobramentos advindos da aplicação da metodologia Dicumba em uma sala de aula, enfocando nas interações estabelecidas entre os temas de interesse selecionados pelos alunos e o conhecimento científico na área da química. Para tanto, abordam-se as implicações que essa metodologia acarreta para professores em formação, destacando os benefícios decorrentes de sua utilização na promoção do interesse dos alunos pela ciência como veículo de capacitação docente. Afinal, a atividade foi promovida por uma bolsista Pibid (Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência) do Subprojeto Pibid/química, lhe oportunizando adquirir experiência prática, compreender a interconexão entre teoria e prática, desenvolver habilidades docentes e promover o interesse dos alunos pela ciência, aspectos essenciais para sua formação como futuros educadores.



METODOLOGIA DA PESQUISA

Essa pesquisa tem natureza básica e abordagem qualitativa. Segundo Creswel (2007, p. 188) “a pesquisa qualitativa é uma pesquisa interpretativa, com o investigador geralmente envolvido em uma experiência sustentada e intensiva com os participantes”, que ocorre em um cenário natural, onde o pesquisador faz a interpretação dos dados predominantemente descritivos. Além disso, a natureza qualitativa é emergente, uma vez que as questões da pesquisa podem mudar no decorrer do processo e fundamentalmente interpretativa, visto que o pesquisador não deixa suas interpretações pessoais de lado.

A pesquisa apresenta uma atividade desenvolvida no mês de março de 2023 por uma graduanda em química da Universidade Federal do Paraná (UFPR), realizada por intermédio do subprojeto Pibid/Química sob orientação do professor supervisor, responsável em ministrar a disciplina de química em um colégio estadual. O cenário escolhido para a realização da pesquisa foi uma instituição de ensino da rede pública localizada em Curitiba, e, portanto, a pesquisa é de procedimento participante. Os sujeitos da pesquisa foram os alunos de uma turma do 1º ano do ensino médio, totalizando 26 estudantes.

Os dados deste estudo foram obtidos na aplicação da metodologia Dicumba. A abordagem metodológica consistiu em quatro etapas: inicialmente, foi realizada uma explicação acerca dos fundamentos da metodologia, seguida das orientações iniciais pertinentes. Posteriormente, os alunos foram convidados a preencher um formulário, no qual deveriam fornecer os seus nomes, o tema de interesse escolhido e a justificativa para tal seleção. Com base nas respostas obtidas, a segunda etapa do estudo envolveu a elaboração de três perguntas, as quais buscavam estabelecer conexões entre o tema de interesse escolhido pelos estudantes e os conteúdos abordados no contexto da ciência química. Essas indagações foram, então, apresentadas aos alunos para que as respondessem por escrito, de forma discursiva. Por fim, os textos produzidos pelos alunos foram recolhidos e submetidos à correção e complementação necessárias.

A análise de dados ocorreu através da interpretação dos textos escritos pelos alunos, referente à quarta etapa da aplicação da metodologia. Com a pesquisa científica realizada pelos alunos e suas respostas interligando os conceitos químicos com os temas escolhidos, foi possível analisar alguns aspectos, em específico: a coerência das respostas em relação às perguntas propostas, a conformidade dos textos com o limite de linhas estabelecido, o grau de aprofundamento na pesquisa científica realizada e a identificação de eventuais ocorrências de plágio proveniente da internet ou entre trabalhos dos próprios alunos.

Além disso, analisaram-se os impactos da aplicação da metodologia na formação e qualificação de futuros professores, principalmente no que tange à associação de temas com conteúdos químicos, por meio de observações pessoais



ao desenvolver a prática pedagógica, as quais compuseram um caderno denominado de diária de bordo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

PROPOSTA DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA: A ORGANIZAÇÃO DA APLICAÇÃO

A pesquisa descreve a aplicação da metodologia Dicumba em uma escola estadual, onde os procedimentos foram detalhados e conduzidos ao longo de algumas semanas. Inicialmente, a metodologia foi explicada aos alunos, fornecendo um panorama de como ela seria desenvolvida. Em conjunto, foi entregue um formulário aos estudantes, no qual eles foram solicitados a inserir seus nomes, indicar temas de interesse pessoal e justificar de forma detalhada as suas escolhas pelos temas.

Com base nas informações coletadas, os temas escolhidos pelos alunos foram organizados, e houve a elaboração de três perguntas relacionando esses temas com conceitos de química; esse foi um trabalho extremamente cuidadoso e delicado, realizado de forma extraclasse para não desvincular a ciência da especificidade de escolha do aluno. As perguntas foram organizadas no sentido de relacionar o tema do aluno com conceitos e conteúdos da química, no intuito de que o aluno, ao buscar responder essas perguntas, pudesse, ao mesmo tempo, estudar química e perceber o seu tema de interesse, despertando um sentido mais ousado de pesquisa e aprendizagem. Essas perguntas foram entregues em uma folha de papel contendo linhas para que os alunos pudessem responder em formato de texto, de no mínimo 12 linhas. Foi concedido um prazo de duas semanas para a elaboração dos textos, durante o qual a Pibidiana esteve disponível para esclarecer eventuais dúvidas.

Após o período estabelecido, todos os 26 alunos entregaram os seus textos construídos a partir de uma pesquisa científica, que combinou o tema de interesse e os objetos de conhecimento da ciência química, que foram minuciosamente avaliados e corrigidos. A análise teve como foco verificar a coerência das respostas com as solicitações, identificar eventuais indícios de plágio ou irregularidades e avaliar a profundidade da associação do tema de interesse com o conceito químico.

ANÁLISE DA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA: RESULTADOS DA APLICAÇÃO

Os resultados decorrentes da aplicação da metodologia Dicumba revelaram-se altamente interessantes e promissores, demonstrando um elevado grau de curiosidade e participação dos estudantes na atividade proposta; logo, esta seção do



texto tem por objetivo apresentar de forma minuciosa as principais constatações obtidas na correção dos trabalhos a partir da implementação da Dicumba, ressaltando a sua eficácia em promover uma aprendizagem significativa e aprofundada dos conceitos de química pelos estudantes, bem como seus impactos na formação de professores.

Durante as semanas em que a metodologia foi aplicada, os alunos exibiram notável engajamento e trouxeram uma variedade de temas, os quais representaram um desafio para estabelecer associações com a química. A liberdade de escolher assuntos relacionados às suas vivências cotidianas, proporcionou um ambiente propício para a apresentação de ideias e opiniões, estimulando o desenvolvimento de um maior apreço pela química e uma visão mais abrangente da disciplina em suas atividades diárias.

A análise das respostas dos alunos revelou uma capacidade significativa de relacionar seus temas de interesse com os conteúdos de química, chegando inclusive a identificar reações químicas envolvidas em determinados processos; essas reações estavam vinculadas as perguntas feitas pela Pibidiana em relação ao tema de interesse do aluno. Tal atividade mostrou-se altamente favorável para uma aprendizagem significativa, uma vez que os alunos puderam associar a química com suas preferências e interesses pessoais, aprofundando os conceitos estudados e aplicando-os em contextos mais amplos.

Nesse campo, entende-se que a metodologia Dicumba emerge como um guia essencial na formação do conhecimento científico para os alunos, desempenhando um papel fundamental na promoção de uma perspectiva crítica, facilitada pelo professor. Sua abordagem inicial é marcada por uma simplicidade envolvente, fundamentada no contexto e no interesse do aluno, amplificada pela presença da pesquisa. Nesse contexto, a integração do interesse com a química se destaca como uma faceta significativa da metodologia Dicumba, aproveitando a familiaridade dos alunos. Através dessa integração, os alunos são incentivados a explorar os conteúdos de maneira mais envolvente, o que, por sua vez, estabelece uma base sólida para a construção conjunta do saber (BELLARDO *et al.*, 2021).

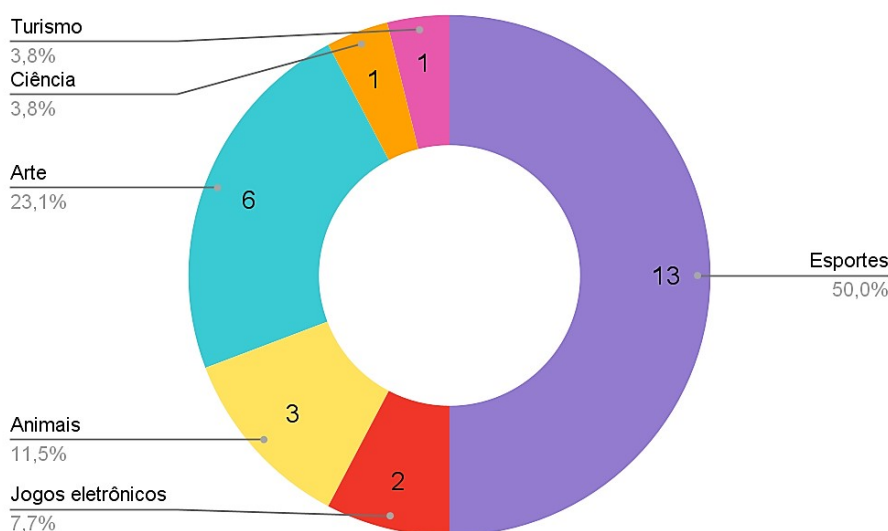
Por conseguinte, grande parte dos textos produzidos demonstrou o interesse dos alunos em aprofundar suas pesquisas sobre os respectivos temas, resultando na elaboração de textos com conteúdo científico e articulação cuidadosa de ideias, demandando do alunado um pensamento crítico aguçado, bem como habilidades de argumentação e resolução de problemas. Assim, a metodologia Dicumba mostrou-se altamente benéfica ao aproximar a química da realidade dos estudantes, demandando o envolvimento ativo dos discentes no processo de aprendizagem e garantindo um elevado grau de engajamento e interesse no ensino.

Ademais, é importante ressaltar que a metodologia Dicumba proporcionou um ambiente propício para o aprimoramento dos futuros professores, visto que os temas de interesse recorrentes se revelaram interessantes para sua possível incorporação nas aulas didáticas. Esses temas podem ser utilizados em analogias,



exercícios e até mesmo como base para a apresentação de curiosidades relacionadas à química e sua conexão com os assuntos abordados. Neste viés, o Gráfico 1 exibe a relação da quantidade de alunos que optaram por cada uma das áreas temáticas elencadas a partir da interpretação dos temas de interesse dos alunos.

Gráfico 1: Quantidade de alunos distribuídos por áreas de interesse.



Fonte: Elaborado pelos autores (2023).

Conforme ilustrado no Gráfico 1, é notório que aproximadamente metade da turma optou por temas relacionados ao âmbito esportivo, com uma significativa predominância para o futebol. A segunda área temática de maior preferência foi a arte, abarcando tópicos como séries, música, pintura e literatura. Assim, o Gráfico 1 mostra as preferências dos alunos e oferece algumas ideias para o desenvolvimento de práticas pedagógicas mais contextualizadas e atrativas, que contemplem os temas de interesse dos alunos e explorem suas relações com a disciplina de química de forma mais significativa.

Ainda, tem-se que a diversidade de temas de interesse reflete a relevância de o docente enxergar a química sob diferentes perspectivas, estimulando-o a estabelecer conexões com uma ampla gama de assuntos. Esse exercício de entrelaçar a ciência química com diversas temáticas se configura como um treinamento crucial para o docente, além de aperfeiçoar-se e atualizar-se cientificamente, tornar a disciplina mais atraente e contextualizada aos olhos dos alunos, afastando-se de abordagens tradicionais e aproximando o estudante do processo de ensino.



Essa colocação é justificável porque reconhecer as preferências individuais dos alunos é fundamental para engajar e motivar o aprendizado. Quando os educadores entendem o que atrai os alunos, podem adaptar seu ensino para torná-lo mais envolvente e relevante. Não diferente, Mezacasa, Kurz e Bedin (2020) colocam que o desenvolvimento de práticas pedagógicas mais contextualizadas e atrativas exige que as aulas sejam planejadas de maneira a relacionar os conceitos de química com situações da vida real ou interesses dos alunos, tornando o aprendizado mais significativo. Ademais, em corroboração, Ramos, Carminatti e Bedin (2021) afirmam que incorporar temas que sejam do interesse dos alunos nas aulas de química pode aumentar a motivação e a participação ativa, ajudando-os a perceber a relevância da disciplina em suas vidas cotidianas.

Através da exploração de tais temas interdisciplinares, os professores podem alargar suas abordagens pedagógicas e nutrir uma perspectiva mais abrangente da química, elucidando como essa ciência se entrelaça com inúmeras áreas do conhecimento e do cotidiano dos alunos. Dessa forma, torna-se possível estabelecer conexões mais significativas e pertinentes, otimizando os processos de ensino e aprendizagem e reforçando o engajamento dos estudantes com os conteúdos químicos de maneira mais profunda e duradoura

Por fim, constatou-se que a aplicação da metodologia Dicumba se destaca ao conferir ao processo de ensino maior atratividade e significância, possibilitando uma aproximação mais efetiva entre os conteúdos acadêmicos e a realidade vivenciada pelos estudantes. Além disso, essa abordagem também desempenha um papel relevante no preparo dos futuros educadores, capacitando-os para uma atuação mais dinâmica e engajada em sala de aula. Essa sinergia entre uma aprendizagem mais envolvente e uma formação docente mais qualificada promove uma experiência educacional enriquecedora tanto para os educadores em formação quanto para os alunos, consolidando a Dicumba como uma valiosa contribuição para o campo educacional.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesse estudo foi explorado o uso da metodologia da Dicumba como uma maneira nova de ensino de química. Essa abordagem ativa com foco nos interesses pessoais dos alunos é promissora para despertar o interesse pela ciência e melhorar o entendimento dos conceitos. Ao longo dessa aplicação foi possível constatar que a abordagem Dicumba se mostrou uma metodologia ativa de ensino promissora para superar os desafios enfrentados no ensino tradicional dessa disciplina.

A Dicumba permitiu que os estudantes explorassem tópicos que realmente lhe interessavam, tornando o aprendizado mais significativo e conectado ao seu cotidiano. A partir da pesquisa centrada nos temas de interesse, os estudantes puderam observar conexões entre os conceitos químicos e suas vivências,



promovendo uma visão mais ampla e aplicada da ciência. Além disso, essa metodologia se mostrou muito valiosa em relação à formação de futuros docentes, incentivando-os a adaptar o conteúdo de forma inclusiva e personalizada.

Ao tocante a formação da Pibidiana, a Dicumba foi extremamente rica em diferentes sentidos, uma vez que oportunizou um ambiente de aprendizagem em química por intermédio daquilo que era importante para o aluno. Dentre as diferentes ações, acredita-se que vivenciar a aplicação da Dicumba trouxe: i) **Experiência Prática**, ao fornecer a oportunidade de vivenciar na prática a aplicação de uma metodologia específica, em uma sala de aula. Isso enriquece a formação porque permite que a Pibidiana adquira experiência real no contexto educacional; ii) **Interconexão entre Teoria e Contexto**, ao focar nas interações entre os temas escolhidos pelos alunos e o conhecimento científico em química, auxiliando a Pibidiana a compreender como a teoria científica se traduz no contexto sociocultural; e, dentre outras, iii) **Desenvolvimento de Habilidades Docentes**, ao estimular a relação aluno-professor-conhecimento, ajudando a Pibidiana a desenvolver habilidades pedagógicas, aprendendo como envolver os alunos e despertar seu interesse pela ciência.

Em suma, a Dicumba representa um importante avanço no campo da educação, trazendo consigo a perspectiva de um ensino mais alinhado às necessidades e interesses dos estudantes, além de contribuir para a formação de professores mais qualificados e comprometidos com o processo de aprendizagem. Seu potencial em tornar o ensino da química mais atraente, contextualizado e relevante destaca-se como uma valiosa alternativa para aprimorar a qualidade da educação e o engajamento dos estudantes. Embora ainda haja muitos desafios pela frente, a Dicumba oferece um caminho para transformar não só o ensino da química como o de outras disciplinas que também podem fazer o uso dessa metodologia.

REFERÊNCIAS

BEDIN, E.; DE ALMEIDA, C. M. M. Facebook como proposta didático-pedagógica para a emersão dos Conteúdos Conceituais, Procedimentais e Atitudinais no Ensino de Química. **Revista Prática Docente**, v. 6, n. 2, p. e057-e057, 2021.

BEDIN, E.; 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, 2019.

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, 2020.

BELLARDO, P. H. D. et al. AP-Dicumba: Aprender Pela Pesquisa a partir de Animações Participativas. **Revista Signos**, v. 42, n. 1, 2021.



CRESWELL, J. W. Procedimentos qualitativos. In: CRESWELL, John W. **Projeto de pesquisa**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. p. 186.

DA SILVA, K. K.; DE FARIAS FILHO, T. F.; ALVES, L. A. Ensino De Química: O Que Pensam Os Estudantes Da Escola Pública? **Revista Valore**, v. 5, 2020.

FERREIRA, V. W. *et al.* Metodologia dicumba como recurso à aprendizagem significativa. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 5, n. 2, p. 485-504, 2022.

HEIDRICH, R. A.; DE ALMEIDA, C. M. M.; BEDIN, E. Observações e Práticas Pedagógicas de Química Baseadas nas Tecnologias Digitais no Ensino Médio. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista-ENCITEC**, v. 12, n. 1, p. 167-185, 2022.

LIMA, R. A; VIANA, K. S. L. Estratégias Didáticas De Professores De Química Do Ensino Médio. In: CONGRESSO NACIONAL DAS LICENCIATURAS, 7., 2020, Recife. **Anais...** Recife: Cointer PdvI, 2020. p. 1-18.

MEZACASA, B. K.; KURZ, D. L.; BEDIN, E. O Uso da sequência didática no ensino de Química: um caso específico no estágio supervisionado. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 6, n. 2, p. 270-290, 2020.

MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H.; ROMANELLI, L. I. A proposta curricular de química do Estado de Minas Gerais: fundamentos e pressupostos. **Química Nova**, v. 23, p. 273-283, 2000.

RAMOS, W. M.; CARMINATTI, B.; BEDIN, E. A metodologia Dicumba e a abordagem CTS: a busca pela alfabetização científica no ensino médio. **Revista de enseñanza de la física**, v. 33, n. 1, p. 121-130, 2021.