

## **A PESQUISA CIENTÍFICA POR MEIO DA DICUMBA: QUE COMPORTAMENTO REVELAM OS ALUNOS?**

Everton Bedin <sup>1</sup>

### **RESUMO**

Este artigo objetiva refletir sobre uma intervenção pibidiana à luz da metodologia DICUMBA na Educação Básica, essencialmente na relação existente entre o aluno e a organização e o desenvolvimento de sua pesquisa científica. A pesquisa, de natureza básica, procedimento participante e objetivo exploratório, foi desenvolvida por pibidianos do Subprojeto Pibid/Química/UFPR, em duas turmas de 3º ano do Ensino Médio, no início do ano letivo de 2023. Os dados, constituídos pela observação e descrição em diário de bordo, costurando-se a partir da organização de uma pontuação dada às pesquisas realizadas, foram analisados via método dedutivo-construtivo. Ao término, tem-se que as respostas precisas e abrangentes nas pesquisas dos alunos mostram que eles compreenderam profundamente a relação entre ciência e tema de interesse, promovendo a autenticidade e a produção de conhecimento, embora alguns alunos não tenham participado devido a vários motivos, destacando a necessidade de abordar essas questões em sala de aula.

**Palavras-chave:** Ensino de Química, Dicumba, Pibid.

### **INTRODUÇÃO**

Na contemporaneidade, as escolas estão passando por mudanças importantes, o que torna o papel dos educadores crucial; logo, é fundamental que os professores estejam abertos para se adaptarem as mudanças formativas e tecnológicas em constante evolução. Novas tecnologias e abordagens pedagógicas estão surgindo rapidamente, tornando a necessidade do aperfeiçoamento pedagógico à utilização constante (BEDIN; CLEOPHAS, 2022). Afinal, o uso responsável da tecnologia na formação crítica do aluno requer orientação adequada. Os educadores desempenham um papel fundamental em ajudar os alunos a desenvolver habilidades de avaliação crítica, discernimento e ética digital para poderem aproveitar ao máximo as oportunidades educacionais que a tecnologia oferece (HEIDRICH; DE ALMEIDA; BEDIN, 2022).

---

<sup>1</sup> Doutor pelo Curso de Educação em Ciências: química da Vida e Saúde da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, [bedin.everton@gmail.com](mailto:bedin.everton@gmail.com)

No contexto das metodologias ativas, emerge a DICUMBA (Desenvolvimento Cognitivo Universal-Bilateral da Aprendizagem), que se apresenta como uma ferramenta valiosa para promover uma relação mais empática e dinâmica entre professor e aluno. Colocando o estudante no centro da sala de aula e dando-lhe controle sobre o seu próprio aprendizado, essa metodologia busca incentivar a autonomia do aluno e fazer com que ele seja protagonista do seu processo de aprendizagem (BEDIN; DEL PINO, 2020; BELLARDO *et al.*, 2021).

Ao longo do processo de construção do conhecimento, as atividades de conexão, transformação e aprendizado ocorrem simultaneamente na DICUMBA. O aluno, estimulado por pesquisas e informações relevantes aos seus interesses, amplia seu repertório de conhecimentos, absorvendo novas informações e reinterpretando conhecimentos já adquiridos, permitindo-lhe intervir no ambiente escolar e realizar assimilações significativas (FERREIRA *et al.*, 2022). Ao adotar práticas pedagógicas inovadoras, como essa metodologia, os docentes demonstram seu compromisso em se adaptar às necessidades do cenário atual e oferecer uma educação eficaz e relevante aos alunos.

A escola se torna um local acolhedor, onde os alunos são encorajados a explorar, questionar e construir conhecimento de forma autêntica, inclusiva e participativa. Afinal, a metodologia DICUMBA aprofunda essa perspectiva ao ressaltar que seu conceito está intrinsecamente ligado à formação do aluno como um sujeito pensante, crítico e ativo. Nesse contexto, o aluno se caracteriza como alguém que abraça entusiasticamente os campos da ciência, demonstrando um genuíno interesse pelo conteúdo científico à medida que interpreta os fenômenos naturais que cercam seu ambiente. Ele também utiliza suas habilidades e competências para criar novos conhecimentos, permitindo que o processo de aprendizado ocorra de acordo com suas especificidades e singularidades (BOSA *et al.*, 2022).

É nesse espaço que a DICUMBA se demonstra como um veículo formativo, visto que desempenha um papel significativo na formação de futuros educadores, oferecendo uma alternativa à abordagem tradicional, na qual o professor desempenha um papel central, enquanto os alunos têm uma participação passiva na absorção de conhecimento (BELLARDO *et al.*, 2021). Por meio dessa abordagem, o professor aprimora suas habilidades à medida que compreende o tema de interesse do aluno e estabelece conexões com os conceitos-chave da química, abordando a ciência de maneira contextualizada. Esse processo estimula habilidades críticas nos alunos, promovendo a resolução de problemas e estimulando a curiosidade científica, que floresce durante o ciclo dialético da DICUMBA (BOSA *et al.*, 2022).

Nesse contexto, o papel do professor evolui à medida que ele guia os alunos por meio das dificuldades e das situações que os levam a aprender, a resolver problemas, a superar obstáculos e a aprender com os erros. O professor deixa de ser o detentor exclusivo do saber, tornando-se um facilitador que estimula os alunos a refletir sobre seus conhecimentos ressignificados, promovendo uma autorreflexão crítica sobre o ato de aprender (BELLARDO *et al.*, 2021). O professor agora atua como um facilitador que motiva os alunos a refletirem sobre seus próprios conhecimentos, especialmente aqueles que foram ressignificados ao longo do processo de aprendizagem. Isso promove a autorreflexão crítica dos alunos em relação ao ato de aprender, ou seja, os alunos são incentivados a pensar sobre como eles adquirem conhecimento e como podem melhorar esse processo.

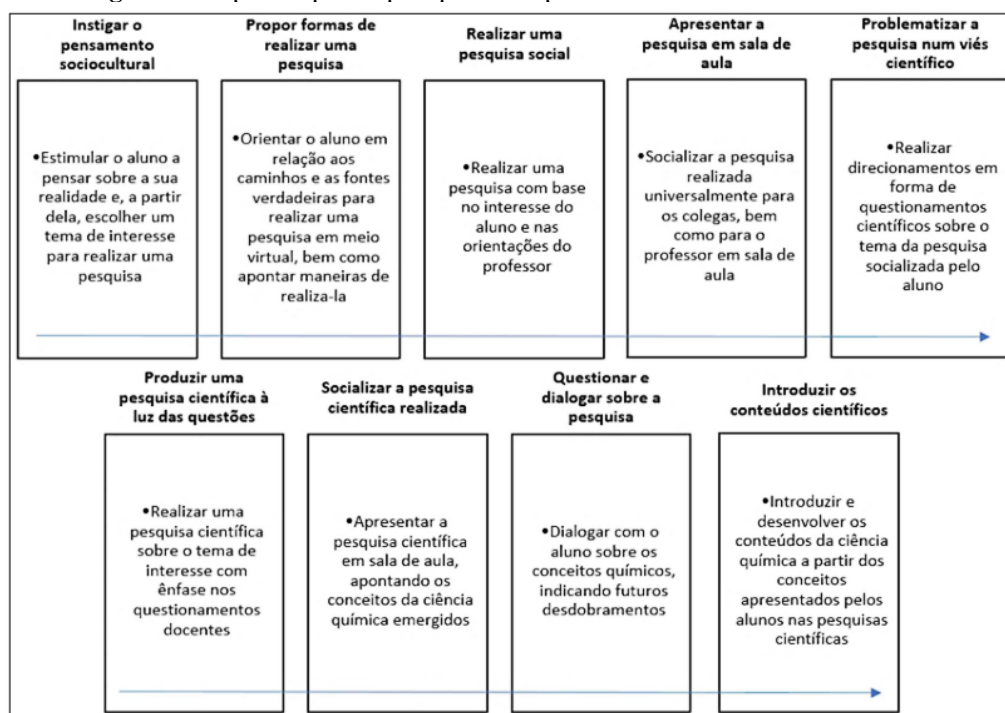
Ao permitir que os alunos sejam os protagonistas, o professor, por meio da metodologia DICUMBA, reconhece as diversas formas de aprendizado e valoriza as contribuições individuais dos estudantes, tornando o processo educativo mais personalizado e significativo. O resultado é um ambiente educacional enriquecedor que prepara os alunos não apenas para o sucesso acadêmico, como para a vida e a sociedade, como cidadãos críticos, criativos e comprometidos com a aprendizagem contínua e a autonomia necessária para enfrentar suas próprias dificuldades. Isso contribui para a aprendizagem dos alunos, pois os torna mais conscientes e ativos em seu próprio desenvolvimento educacional.

Nesse campo, esse artigo objetiva refletir sobre uma intervenção pibidiana à luz da metodologia DICUMBA na Educação Básica, essencialmente na relação existente entre o aluno e a organização e o desenvolvimento de sua pesquisa científica. Esse objetivo se justifica porque é fundamental relatar uma atividade a partir do comportamento do aluno da Educação Básica, pensada para promover uma educação de qualidade, desenvolver habilidades de pesquisa nos alunos, fortalecer a relação entre professores e alunos, fomentar a inovação educacional e preparar futuros professores para práticas pedagógicas eficazes.

Ademais, quando a metodologia empregada nesta pesquisa, ela emerge como uma das ferramentas destinadas a otimizar o ambiente de ensino e a habilidade dos profissionais da educação para tornarem o ambiente educacional o mais acolhedor e colaborativo possível. Segundo Bedin e Del Pino (2019), a DICUMBA desempenha um papel de fundamental importância no ambiente socioeducativo, pois se concentra no que é familiar e interessante para o aluno. A ressignificação e a socialização desses interesses relacionam contextos em perspectivas científicas e históricas dos alunos.

Ao analisar os passos hipotéticos para a promoção da DICUMBA (Figura 1), é evidente que ela consiste em etapas que sempre incorporam o conhecimento científico e os saberes trazidos pelos próprios alunos, com base em suas experiências individuais, e são aprimorados de forma autônoma e ativa por meio da pesquisa como princípio educativo. Isso potencializa o desenvolvimento do saber, centrando o aluno na construção de seu próprio conhecimento (RAMOS; CARMINATTI; BEDIN, 2021). Quando sujeitos à contextualização de um tema de interesse, a pesquisa científica e o diálogo sobre o conhecimento construído acerca do tema de interesse do aluno, reverbera a ideia de que o aluno é o protagonista na sala de aula, tornando a relação professor-aluno mais plural e bilateral (KURZ; STOCKMANN; BEDIN, 2022).

**Figura 1:** Etapas adaptadas pelo professor para o desenvolvimento da Dicumba

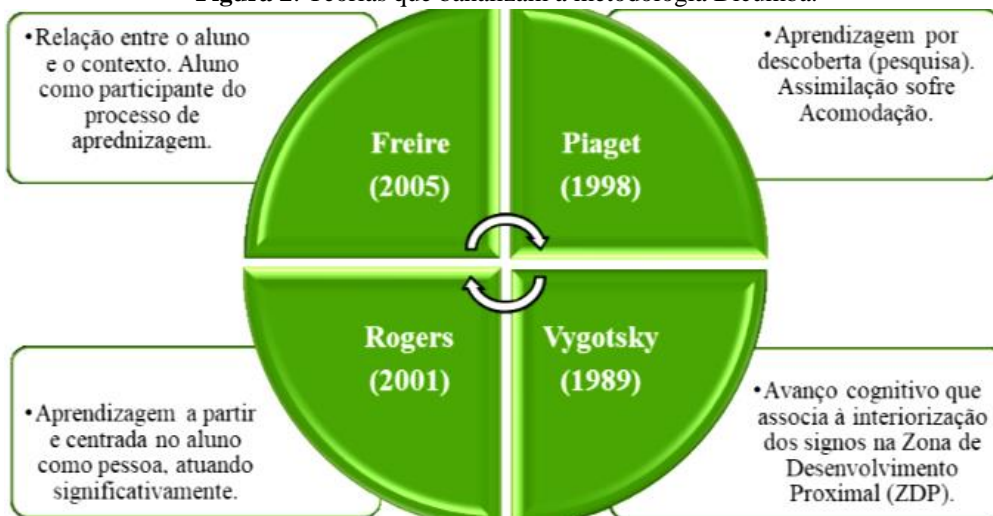


Fonte: Ramos, Carminatti e Bedin (2021, p. 64)

Ao aplicar essa metodologia à luz de fontes epistemológicas, percebe-se a importância de tratar o ambiente escolar como um espaço de bilateralidade e pluralidade de ideias. Autores como Jófili (2002), enfatizam a orientação da construção do pensamento crítico pelo professor, que não deve ser um ditador de ideais e conceitos teóricos, mas um facilitador do desenvolvimento do pensamento crítico dos alunos. Apesar das diferenças nas epistemologias que costumam a DICUMBA (Figura 2), os pensadores destacam aspectos semelhantes relacionados à construção do conhecimento e ao papel do profissional de educação no ambiente escolar, enfatizando a interação do indivíduo com o ambiente e com objetos.



Figura 2: Teorias que banalizam a metodologia Dicumba.



Fonte: Bedin e Del Pino (2020, p. 10)

Segundo Vygotsky, as atividades em sala de aula podem influenciar o comportamento social de um indivíduo. Ao aplicar essas perspectivas à metodologia DICUMBA, aborda-se esses mesmos aspectos, buscando tornar o aluno um construtor do próprio conhecimento, que também é influenciado pelo mundo ao seu redor. Nesse contexto, a metodologia atua como uma proposta para criar um ambiente educacional mais inclusivo e preparado para receber o aluno como o centro da construção do conhecimento e do pensamento crítico. O professor desempenha um papel de orientação, auxiliando no desenvolvimento do conhecimento científico e na postura crítica em relação ao que é abordado em sala de aula e além dela (DUNKER; BEDIN, 2022).

## METODOLOGIA DA PESQUISA

Essa pesquisa é de natureza básica e de objetivo exploratório; usa uma abordagem qualitativa, que é quando o pesquisador interpreta informações descritivas em um ambiente natural, como uma sala de aula, onde o pesquisador não deixa de lado suas próprias interpretações pessoais (CRESWELL, 2007). Ademais, é de procedimento pesquisa participante, onde observam-se as implicações da metodologia DICUMBA em duas turmas do terceiro ano do Ensino Médio em uma escola pública em Curitiba, Paraná.

A pesquisa foi desenvolvida e aplicada em colaboração com alunos que participam do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) da Universidade Federal do

Paraná. A aplicação da DICUMBA aconteceu de março a abril de 2023, durante cerca de seis semanas. A constituição de dados ocorreu por meio da observação e da descrição em diário de bordo, costurando-se a partir da organização de uma pontuação dada às pesquisas realizadas, sendo o método de análise desses dados o dedutivo-constutivo; logo, relata-se a vivência da intervenção pibidiana na sala de aula a partir da DICUMBA, conforme Figura 1.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **PROPOSTA DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA: A ORGANIZAÇÃO DA APLICAÇÃO**

A implementação da DICUMBA se estendeu por um período maior que um mês, com cada semana dedicada a uma etapa específica do processo. Inicialmente, procedeu-se à coleta dos temas de pesquisa de cada estudante, sendo o único requisito obrigatório a não escolha de temas excessivamente amplos, como "jogos", "séries" ou "esportes" de forma genérica. Pelo contrário, os alunos foram incentivados a optar por tópicos mais específicos, como um jogo, uma série de TV ou um esporte particular. Esse enfoque visou enfatizar a condução da pesquisa e o desenvolvimento das questões pertinentes ao tema escolhido.

Na semana subsequente, os estudantes foram solicitados a elaborar justificativas para a seleção de seus temas de interesse. Essa etapa teve o propósito de fomentar a compreensão da conexão entre os temas escolhidos e a dimensão científica da metodologia. Os alunos foram orientados a produzir entre dez e quinze linhas de texto, nas quais relataram suas experiências pessoais relacionadas às escolhas temáticas e os possíveis motivos que as fundamentaram.

Na terceira semana, os pibidianos concentraram esforços no desenvolvimento das questões de pesquisa, as quais relacionavam objetos do conhecimento da ciência química com o tema de interesse dos alunos. Foram elaboradas aproximadamente três a quatro perguntas para cada estudante, ajustando-se o número de questões em casos de temas recorrentes. A determinação da quantidade de questões considerou critérios como a complexidade de estabelecer uma relação entre o interesse do aluno e os princípios da química, bem como a adequação das perguntas ao volume de conteúdo abordado.

Na quarta semana, as perguntas foram distribuídas aos estudantes para que pudessem continuar a trabalhar na DICUMBA em suas próprias residências, realizando pesquisas de cunho científico para responder aos questionamentos pibidianos. Na semana subsequente, procedeu-se à coleta das atividades dos alunos e se iniciou a fase de avaliação da atividade,

seguindo os critérios estabelecidos, que resultaram em uma pontuação máxima de 2,0 pontos.

Estes critérios constam na Tabela 1.

**Tabela 1:** Critérios de avaliação

<b>Critério</b>	<b>Valor atribuído</b>
<b>Justificativa de alta qualidade</b>	1,0
<b>Respostas precisas e livres de plágio</b>	0,4
<b>Respostas completas</b>	0,4
<b>Estruturação e dedicação</b>	0,2

Fonte: dados da pesquisa, 2023.

I. Justificativa de alta qualidade: Verificar se o aluno atendeu aos requisitos mínimos e máximos de extensão ao elaborar sua justificativa, avaliando a capacidade de explicar o interesse pelo tema e dissertar sobre o assunto. Essa análise visou oportunizar a compreensão dos participantes do PIBID ao realizar as avaliações na perspectiva científica.

II. Respostas precisas e livres de plágio: Realizar uma revisão minuciosa das respostas fornecidas pelos alunos para garantir que não tenham sido plagiadas de fontes externas. Isso envolveu a realização de uma nova pesquisa sobre as perguntas, verificando possíveis semelhanças que poderiam indicar a ocorrência de plágio.

III. Respostas completas: Verificar se o aluno atendeu aos requisitos estabelecidos, especialmente em questões que solicitavam tópicos específicos para serem abordados em suas respostas. Esse desenho foi necessário para compreender se os alunos conseguiram perceber a química presente em seus temas de interesse.

IV. Estruturação e dedicação: Avaliar o grau de organização e dedicação demonstrado pelos alunos na formatação de seus trabalhos. Não necessariamente material altamente elaborado e colorido, mas documentos minimamente organizados e de fácil compreensão para o leitor. Isso se deve ao fato de que o objetivo do trabalho permitia que outros alunos tivessem acesso às perguntas dos colegas.

Além disso, os alunos foram incentivados a se voluntariar para apresentar seus trabalhos à turma, explicando seus temas de interesse e o desenvolvimento científico relacionado a eles. Quem se dispôs a apresentar, demonstrou o que aprendeu e como conectou o conteúdo ao tema de interesse. Essas apresentações poderiam assumir diferentes formatos, como seminários, apresentações simples, performances musicais ou qualquer outra opção que fosse confortável para os alunos. O objetivo era promover uma abordagem de aprendizado colaborativo e envolvente, conforme proposto pela metodologia DICUMBA.

Ademais, ressalva-se que em um contexto educacional contemporâneo, é inegável que a formação de futuros professores deve buscar constantemente incorporar uma ampla variedade de conceitos técnicos e teóricos em sua área de atuação, como o oportunizado pela atividade narrada e vivenciada acima. Isso inclui o desenvolvimento das habilidades didático-pedagógicas necessárias para enfrentar as demandas do ambiente escolar e, portanto, é essencial explorar métodos que permitam abordar esses aspectos de forma abrangente, especialmente quando se trata de construir uma relação significativa entre o aluno e o conhecimento.

### **ANÁLISE DA PROPOSTA DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA: RESULTADOS DA APLICAÇÃO**

De maneira geral, o aspecto mais crucial da avaliação reside na compreensão dos alunos em relação aos tópicos abordados em sala de aula. A implementação da metodologia DICUMBA proporcionou aos alunos a oportunidade de adquirir uma perspectiva científica de seus interesses pessoais, muitas vezes não percebidos previamente. Os trabalhos foram avaliados de maneira uniforme em ambas as turmas submetidas a DICUMBA, e os resultados revelaram semelhanças notáveis, conforme Tabela 2. Isso ocorreu porque, embora cada turma fosse composta por indivíduos com interesses distintos, a grande maioria compartilhava um traço comum: a disposição para pesquisar e aprofundar o conhecimento em relação à química presente em suas vidas.

**Tabela 2:** Estatísticas entre turmas

Turma	Número de alunos	Trabalhos entregues	Média de notas
3ºA	35	22	1,8
3ºB	36	23	1,9

Fonte: dados da pesquisa, 2023.

Os dados presentes na Tabela 2 evidenciam uma semelhança entre as turmas, apesar das complexidades inerentes à aplicação do mesmo conteúdo em turmas diferentes, cada uma com suas particularidades. Ao término do processo, a maioria dos alunos de ambas as turmas contribuiu com respostas abrangentes e coerentes, livres de plágio, demonstrando um notável interesse no conteúdo abordado. Ficou claro que a aplicação da metodologia DICUMBA estimulou o interesse pela ciência, a partir de atividades relacionadas ao cotidiano ou tema de interesse de cada aluno, revelando-se altamente eficaz no contexto da sala de aula.

Esse movimento realizado pelos alunos da Educação Básica revela que realizar uma pesquisa com respostas completas, precisas e livres de plágio, demonstrando um notável



interesse no conteúdo abordado, é de extrema importância para a formação deles por várias razões. Primeiro, respostas precisas e abrangentes indicam que os alunos realmente mergulharam no tópico e o exploraram em detalhes, o que demonstra um nível mais profundo de compreensão do assunto em questão. Além disso, respostas coerentes geralmente implicam em uma conexão lógica entre informações e argumentos, a química e o tema de interesse, mostrando que os alunos estavam desenvolvendo habilidades de pensamento crítico.

Outra razão é que respostas livres de plágio garantem que o trabalho do aluno foi original e autêntico, incentivando a produção de conhecimento e evitando a cópia de informações de fontes não autorizadas. O notável interesse demonstrado pelos alunos no conteúdo é fundamental para o sucesso educacional, pois alunos motivados tendem a absorver e reter informações de maneira mais eficaz; quiçá esse desenho tenha ocorrido devido ao processo da DICUMBA, visto que ela oportuniza o aprender por meio da pesquisa centrada no aluno. Além disso, quando os alunos estão interessados e compreendem o conteúdo de maneira abrangente, são mais propensos a aplicar esse conhecimento em contextos do mundo real, o que demonstra a relevância e utilidade do aprendizado.

Por fim, a capacidade de fornecer respostas abrangentes e coerentes é uma habilidade valiosa que os alunos levarão consigo ao longo da vida, preparando-os para enfrentar desafios acadêmicos, profissionais e pessoais de maneira mais eficaz. Essas respostas de alta qualidade também facilitaram a avaliação do progresso dos alunos pelos pibidianos, ajudando-os a adaptar as próximas atividades de ensino para atender às necessidades individuais dos alunos. Portanto, entende-se que a DICUMBA é fundamental para promover um aprendizado significativo e eficaz, contribuindo para o desenvolvimento de uma educação de qualidade e a formação de indivíduos mais bem preparados para os desafios do mundo contemporâneo.

Todavia, há de se destacar que mais de 30% de cada turma não entregou a atividade proposta, o que se justifica por diferentes motivos, como não acesso à internet para pesquisar, não estar na aula no início do processo da DICUMBA e não querer participar ou desistir da atividade; logo, é preciso pensar em ações para minimizar essas situações que ocorrem em sala de aula, principalmente quando há a inserção de uma metodologia ativa que requer dedicação, autonomia e criticidade do aluno, mesmo ele não querendo.

## CONCLUSÃO

Ao realizar uma análise final do desempenho dos estudantes no contexto de pesquisas de cunho científico, baseadas em seus interesses pessoais, torna-se evidente a eficácia da metodologia DICUMBA no ambiente escolar. Esta metodologia despertou a curiosidade intrínseca dos alunos que participaram ativamente, incentivando-os a expandir seus saberes para além das fronteiras da sala de aula. Os estudantes foram motivados a explorar, questionar e assumir o protagonismo em relação ao seu próprio conhecimento. Essa intervenção pibidiana em sala de aula desafiou a tradicional ideia de que o professor é a única fonte de autoridade em matéria de conhecimento.

Apesar dos desafios comuns enfrentados no ambiente escolar, como a falta de concentração de alguns alunos, agitação durante as aulas, ausências e dificuldades na entrega de trabalhos dentro dos prazos estabelecidos, os resultados obtidos são satisfatórios. Isso evidencia a viabilidade de manter um alto padrão de ensino, afastando-se da estrutura convencional de sala de aula, onde o professor assume predominantemente o papel de transmissor do conhecimento e o aluno é, na maioria, um receptor passivo.

Em síntese, ao adotar abordagens inovadoras, como a metodologia DICUMBA, os educadores demonstram seu compromisso com o aprimoramento contínuo e com o fortalecimento da relação professor-aluno, criando um ambiente de aprendizagem mais inclusivo e estimulante, onde os estudantes são incentivados a desenvolver suas habilidades, expressar suas ideias e crescer como cidadãos comprometidos com a sociedade. Trabalhando juntos em busca do conhecimento, pibidianos e alunos estabeleceram uma parceria significativa que foi além dos limites da sala de aula, preparando os sujeitos para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo com confiança, criatividade e empatia.

## REFERÊNCIAS

BEDIN, E.; CLEOPHAS, M. G. Metodologia Dicumba: Interdisciplinaridade No Ensino De Ciências. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 2, p. 181-198, 2022.

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

BOSA, G. *et al.* Dicumba e as Inteligências Múltiplas: estudo de caso na rede pública de Curitiba. **Revista Thema**, v. 21, n. 4, p. 1043-1058, 2022.

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

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

DUNKER, E. B.; BEDIN, E. A pesquisa como princípio pedagógico no ensino de química. **Debates em Educação**, v. 14, n. 34, p. 390-410, 2022.

FREIRE, P. Pedagogia do oprimido. rev. e atual. **Rio de Janeiro: Paz e Terra**, p. 95-101, 2011.

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.

JÓFILI, Z. Piaget, Vygotsky, Freire e a construção do conhecimento na escola. **Educação: teorias e práticas**, v. 2, n. 2, p. 191-208, 2002.

KURZ, D. L.; STOCKMANN, B. BEDIN, E. A Metodologia Dicumba EA Contextualização No Ensino De Química. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, v. 17, n. 2, p. 230-245, 2022.

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.