



APRENDER PELA PESQUISA: EXPERIÊNCIAS PIBIDIANAS E BARREIRAS NA IMPLEMENTAÇÃO DA METODOLOGIA DICUMBA

Eduardo Bello Dunker ¹
Ana Carolina Jungles de Lima ²
Isabelle Veiga ³
Polyana Batista Mercer ⁴
Everton Bedin ⁵

RESUMO

O Pibid (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) é um programa de incentivo à formação inicial de professores. No edital vigente, no subprojeto Pibid/Química/UFPR, realizaram-se algumas atividades com foco na utilização de metodologias ativas no ensino de química; logo, o presente trabalho visa apresentar, por meio da interpretação de uma prática pibidiana na Educação Básica, as dificuldades na implementação da metodologia Dicumba, fundamentada no Aprender pela Pesquisa. Essa pesquisa, de natureza básica e objetivo exploratório, foi analisada por uma abordagem qualitativa, a partir de uma atividade desenvolvida por graduandos do subprojeto Pibid/Química para duas turmas de 2º ano do Ensino Médio de um colégio estadual de Curitiba/PR, computando 60 alunos. Ao término, dentre as principais dificuldades a implementação da Dicumba, encontram-se a falta de orientação sobre como realizar pesquisas e como formar o próprio conhecimento a partir delas, bem como identificar fontes confiáveis para pesquisar, em desenvolver estratégias de pesquisa e em sintetizar informações de diferentes fontes.

Palavras-chave: Dicumba, Pibid/química, Formação Discente e Docente.

INTRODUÇÃO

O ensino para a Educação Básica, principalmente com enfoque na ciência química, é defasado e arcaico. Isso acontece, para De Moraes e Bedin (2017), pelos modos de ensinar e aprender serem baseados em conhecimentos lógico-matemáticos que ignoram a parte fenomenológica dessa área do conhecimento. Sobre o exposto, foram idealizados alguns métodos e metodologias para prevenir situações como a destacada, como, por exemplo, a Sala de Aula Invertida (SCHNEIDERS, 2018), a ludicidade (DA SILVA RAMOS; DOS SANTOS;

¹ Graduando do Curso de Química da Universidade Federal do Paraná – UFPR, ebellodun@gmail.com;

² Graduanda do Curso de Química da Universidade Federal do Paraná - UFPR, anajungles@ufpr.br;

³ Graduanda do Curso de Química da Universidade Federal do Paraná - UFPR, isabelleveiga@ufpr.br;

⁴ Graduanda do Curso de Química da Universidade Federal do Paraná - UFPR, polyana.mercer@ufpr.br;

⁵ 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



LABURÚ, 2017), Oficinas Pedagógicas (LEÃO; ALVES, 2018), metodologias ativas (SIMPLICIO; DE SOUZA; DOS ANJOS, 2020) e, dentre outros, a Dicumba (BEDIN; 2021).

As metodologias ativas destacam-se no campo, pois há maiores e significativas tentativas de implementar, tendo em vista que estas são, segundo (MACHADO *et al.*, 2020) essenciais para o processo de aprendizagem, já que estimulam a participação ativa e contínua do aluno, dado que foram especialmente criadas para impulsionar tanto o aprendizado quanto a construção do conhecimento de forma significativa.

As metodologias ativas se baseiam na ideia de que os alunos aprendem melhor quando são ativos e se encontram envolvidos em seu próprio aprendizado. Nesta teia, a Dicumba (Desenvolvimento Cognitivo Universal-bilateral da aprendizagem) é uma metodologia que busca tornar o aluno o principal responsável por seu aprendizado; logo, como toda metodologia ativa, os recursos e as informações necessárias são fornecidos pelo professor, mas é o estudante que toma a frente, para construir o conhecimento. A Dicumba oferece aos alunos oportunidades de serem ativos em seu aprendizado mediante atividades como pesquisa, projetos e debates.

Essas atividades no cerne da Dicumba permitem que os alunos explorem seus próprios interesses, desenvolvam habilidades de pensamento crítico e aprendam a trabalhar de forma colaborativa. Afinal, a Dicumba tem transitado em díspares campos nas ações docentes, desde o campo da contextualização (KURZ; STOCKMANN; BEDIN, 2022), na promoção da alfabetização científica (RAMOS; CARMINATTI; BEDIN, 2021), na mobilização de inteligências múltiplas (BOSA *et al.*, 2022) e, dentre outras ações, no desenvolvimento da aprendizagem significativa no ensino de química (FERREIRA *et al.*, 2022)

A aplicação da metodologia Dicumba, segundo Bellardo *et al.* (2021) é realizada em alguns passos, sendo esses: 1. O docente explica para a turma como a metodologia funciona, e expressa quais são os objetivos a serem atingidos, como, por exemplo, maior autonomia do aluno em sua aprendizagem, bem como aperfeiçoamento do pensamento crítico; 2. O aluno escolhe um tema de seu interesse, sem que este esteja necessariamente relacionado com química; 3. Socialização dos temas na turma, com o objetivo de, se existirem temas iguais, eles possam ser trabalhados coletivamente; 4. O docente explica aos alunos como proceder uma pesquisa de cunho científico, e como fazê-la de forma correta; 5. O aluno realiza a pesquisa, tentando ao máximo relatar mais especificamente a sua área de interesse no tema escolhido; 6. Os alunos são convidados a apresentar e discutir oralmente em sala de aula, os resultados de suas pesquisas; 7. O professor, a partir dos temas apresentados, pesquisa e elabora perguntas relacionadas à química, que terão como objetivo despertar a curiosidade no aluno; 8. O estudante recebe as perguntas, e volta à pesquisa, a fim de buscar o conhecimento necessário

para responder o que foi solicitado; 9. As respostas são entregues ao professor, que fará a correção, observando se o aluno compreendeu e foi capaz de responder às questões corretamente, bem como quais são os pontos que o aluno possui maior dificuldade, podendo ser estes na área da pesquisa ou na interpretação.

Para Bedin (2021), nesta é a etapa de construção final do conhecimento, os alunos aplicam suas habilidades e competências para compreender e dar significado às ideias e saberes relacionados à ciência química. O professor desempenha um papel fundamental neste processo, fornecendo instruções e mediação aos alunos. Portanto, a Dicumba se mostra bastante eficiente tanto no desenvolvimento do aluno, quanto do professor. Para o aluno, além de ser algo que foge do modo arcaico de aprender química, desperta a curiosidade por ser um assunto de interesse, assim como age no desenvolvimento das outras competências, como, por exemplo, ao fazer pesquisas, interpretar e aprender de forma autônoma.

Para o professor é extremamente interessante, pois assim como o aluno, é necessário voltar às pesquisas para conseguir associar temas diversos à química. Entretanto, apesar dos diversos benefícios que a metodologia traz, é importante salientar que a ruptura com o modo de ensino tradicional não é um processo simples, e exige mudanças que vão de dentro para fora do sistema. Afinal, entende-se que a prática docente é uma entidade complexa, revelando-se em suas manifestações mais diretas no contexto da interação em sala de aula e também nas manifestações mais sutis, especialmente quando se trata de atividades como planejamento, análise e avaliação de atividades didáticas que fogem do padrão desenvolvido.

Nesse contexto, a atuação do professor é percebida como um equilíbrio entre a dimensão explícita da prática, envolvendo a execução de atividades, e a dimensão implícita, relacionada ao planejamento das ações (BEDIN; DEL PINO, 2018). Isto é, na Dicumba, o professor desenvolve o papel de orientador, maximizando a autonomia e a criticidade do aluno para aprender por meio da pesquisa. Assim, nesse artigo objetiva-se apresentar, por meio da interpretação de uma prática pibidiana na Educação Básica, as dificuldades na implementação da Dicumba.

METODOLOGIA DA PESQUISA

A pesquisa presente, de natureza básica e objetivo exploratório, foi analisada por uma abordagem qualitativa, a partir de uma atividade desenvolvida por graduandos do subprojeto Pibid/Química para duas turmas de 2º ano do Ensino Médio de um colégio estadual de Curitiba/PR, computando 60 alunos. Ainda, ajuíza-se que a análise qualitativa foi essencial para

compreender o contexto em que ocorreu o processo de aplicação da Dicumba. Isso inclui a análise das interações em sala de aula, das dinâmicas sociais, das influências culturais e das condições que moldam a metodologia.

A atividade foi realizada em três etapas. Na primeira etapa, os alunos foram informados sobre a metodologia Dicumba e convidados a escolher um tema de interesse, que gostassem muito ou que tivessem bastante curiosidade. Em seguida, foi entregue uma folha de papel almaço, onde os alunos fizeram um pequeno resumo do tema, indicando o motivo de gostarem dele. Essa pesquisa foi entregue aos Pibidianos, que iniciaram a segunda etapa da atividade. Na segunda etapa, os Pibidianos realizaram as pesquisas, a fim de criar perguntas para cada tema escolhido, pois a diversidade de temas era significativa, e o objetivo era não trocar o tema do aluno. Para quase todos os temas, foi solicitado a fórmula molecular e estrutural dos compostos químicos presentes, bem como funções orgânicas ou inorgânicas, caso existisse.

Apesar de algumas questões serem comuns, a grande diferença da metodologia foi a dessemelhança de temas escolhidos, assim, para cada aluno, havia pelo menos uma questão específica relacionada ao tema. Após criadas todas as perguntas, os Pibidianos devolveram a folha com questões aos alunos e fizeram pequenas orientações, como, por exemplo, indicando que os estudantes poderiam fazer pesquisas para responder às questões, desde que usassem as informações para aprender e, então, organizar a ideia e responder, e não somente copiar o que estava escrito, visando que houvesse, também, a construção de uma criticidade em função da pesquisa, não só saberes provenientes desse movimento.

Na etapa final, os alunos devolveram a folha com as respostas aos Pibidianos para que pudessem corrigir e atribuir uma nota. Também, com as respostas obtidas, os Pibidianos foram capazes de analisar onde os alunos possuíam maior dificuldade, bem como quantos se interessaram de fato pela metodologia, buscando o conhecimento necessário para responder ao que foi pedido. Houve casos em que os alunos simplesmente não responderam totalmente às questões elencadas, ou copiaram o que estava na internet. À guisa de exemplo, o Quadro 1 mostra temas de interesse de alunos, justificativas e questões organizadas pelos Pibidianos.

Quadro 1: Exemplos de temas, justificativas e direcionamentos emergentes da aplicação da Dicumba.

Tema	Justificativa	Direcionamento
Estudo do cinema	Interesse pelas técnicas usadas na produção das obras	Reações de oxirredução, uso da prata para revelar fotografias, gás associado ao uso da fumaça artificial, e compostos presentes nas maquiagens e figurinos usados nas filmagens
Carro (Ferrari 488)	Interesse por carros italianos, também curiosidade sobre a rapidez	Principais compostos na gasolina, índice de octanagem, importância do uso da fibra de carbono, e a diferença

	que o carro atinge e o tempo que leva para fazer isso	entre fibra de carbono, carvão, diamante, grafite e grafeno
Coruja	Capacidade do animal enxergar bem mesmo no escuro e a sua beleza	Uso de um composto hidrofílico nas penas para não as molhar, composição da casca do ovo, bem como sua fórmula estrutural e molecular, células responsáveis peça visão noturna
Minecraft	Grande interesse pelo jogo, uso para distração	Minérios presentes no jogo e na vida real, bem como suas estruturas de sólidos. Uso do diamante, características necessárias em um minério que o fazem ser o melhor em durabilidade e eficiência

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como supracitado, a pesquisa é de natureza qualitativa, onde as respostas dos alunos às perguntas realizadas pelos Pibidianos na promoção da Dicumba foram analisadas e classificadas em 4 grupos, sendo esses: 1. Totalmente satisfatório; 2. Parcialmente satisfatório; 3. Insatisfatório; e, 4. Não completo.

O primeiro grupo representa uma situação em que o aluno demonstrou um entendimento correto da pergunta, evidenciando uma interpretação sólida do conteúdo e uma habilidade hábil na realização da pesquisa. Essencialmente, os alunos que se encaixaram neste grupo exibiram a capacidade de adquirir conhecimento relevante e habilmente traduzi-lo em uma resposta, ou seja, pesquisaram, internalizaram os conceitos científicos pesquisados e os adaptaram ao contexto do tema de interesse escolhido, como, por exemplo, o trabalho supracitado, sobre o jogo “Minecraft”. Afinal, nesse trabalho, o aluno compreendeu satisfatoriamente conceitos químicos, como tenacidade e dureza, suas diferenças, aplicações e, ainda, percebeu erros conceituais associados aos termos supracitados, e idealizou quais minerais existentes poderiam ser implementados ao jogo para trazer o benefício exigido de cada ferramenta existente no universo do *videogame*.

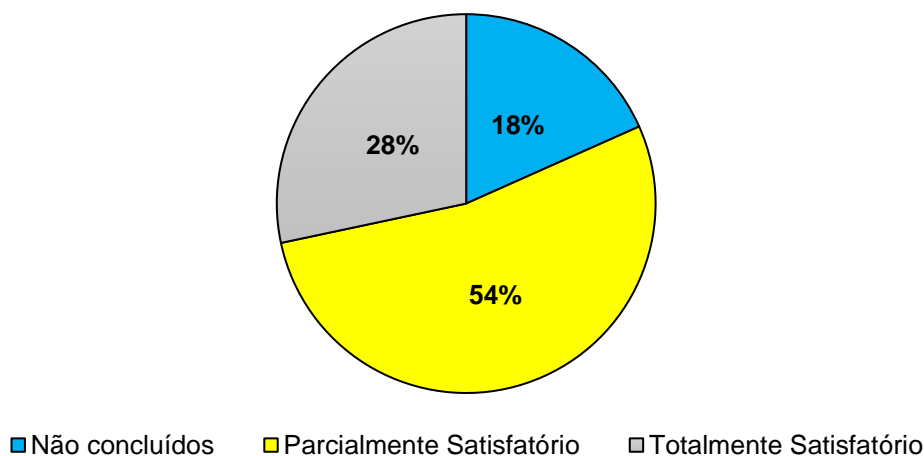
No segundo grupo estão os alunos que tiveram uma compreensão parcial da atividade, tornando-se evidente que houve uma falha na interpretação da pergunta ou na condução da pesquisa. Durante o processo de avaliação, observou-se um erro recorrente, onde os alunos, em vez de discorrerem sobre as funções orgânicas presentes nos compostos químicos, inadvertidamente trataram das funções biológicas, relacionadas ao corpo humano. Portanto, entende-se que a maioria das perguntas fora respondida, mas os alunos não conseguiram romper, principalmente, com pré-conceitos anteriormente internalizados de outras fontes de conhecimento, tanto formais quanto informais, como, no exemplo, onde a confusão com conceitos biológicos impediu que internalizassem completamente os conceitos químicos.

No terceiro grupo, depara-se com alunos que apresentaram uma limitação de compreensão ou interpretação em relação à pergunta em questão. Esta dificuldade resultou em fracasso na etapa de pesquisa, uma vez que a compreensão inadequada da pergunta comprometeu a capacidade do aluno de buscar informações relevantes. Por fim, o quarto grupo abrange-se os alunos que não conseguiram concluir a última parte da pesquisa, privando assim a análise das possíveis dificuldades enfrentadas pelo aluno. A ausência dessa etapa crucial impede a avaliação abrangente das barreiras ou obstáculos encontrados durante a realização da pesquisa, prejudicando a compreensão das áreas onde os estudantes podem precisar de apoio adicional ou orientação.

A existência do quarto grupo pode ser explicada com base em duas possíveis hipóteses: a primeira hipótese remete ao fato de os alunos desse grupo não compreenderem efetivamente uma linguagem científica, assim aflorando uma insegurança na Educação Básica, afastando-os do trabalho; já a segunda hipótese, define-se a partir de que os alunos, normalmente, não recebem uma educação voltada à pesquisa (algo trivial para real construção do conhecimento) em nenhum momento de contato com a educação formal e, portanto, ao não saberem pesquisar, não sentem vontade e apreço por atividades que exijam essas condutas na formação.

Para tanto, o gráfico 1 contempla a localização em percentual dos alunos a partir da interpretação dos trabalhos. Nele, como pode-se observar, o grupo 1, que totaliza 28% dos alunos ($n = 17$), demonstrar um resultado totalmente satisfatório, o que significa que, além de se mostrarem interessados em participar de uma atividade que envolve uma nova metodologia, esses alunos foram capazes de utilizar a pesquisa como aliada, aumentando o conhecimento sobre química e, conseqüentemente, aprenderam um pouco mais sobre como fazer pesquisas sobre o tema desejado, e a como extrair informações da internet.

Gráfico 1: Classificação dos trabalhos recebidos na aplicação da Dicumba



O grupo 2, que se destacou com a maior percentagem na pesquisa, corresponde a 54% (n = 32) dos alunos analisados, levantando indagações sobre as razões subjacentes à discrepância em relação ao desempenho do Grupo 1. Conforme anteriormente mencionado, uma parcela substancial dos trabalhos que alcançou resultados parcialmente satisfatórios incorreu no equívoco de confundir a função orgânica com a função biológica. Esses termos possuem significados intrinsecamente distintos, e uma investigação elementar teria revelado essa distinção. Além disso, muitos estudantes não conseguiram internalizar o conhecimento adquirido através da pesquisa, evidenciado pela presença de seções copiadas integralmente da internet, que potencialmente levaram à substituição da função orgânica pela função biológica.

Conforme ressaltado por Rausch (2010), a habilidade de conduzir pesquisas é de importância primordial para o processo de aprendizagem e o desenvolvimento dos alunos. A brevíssima orientação oferecida nas fases iniciais da aplicação da metodologia Dicumba não se mostrou suficiente, dada a natureza gradual e acumulativa do domínio dessa habilidade. A autora também destaca que uma orientação adequada pode fomentar um pensamento mais crítico entre os alunos, o que, no contexto mencionado anteriormente, poderia conduzi-los a discernir a diferença entre as funções orgânica e biológica.

Os grupos 3 e 4 podem ser abordados de forma combinada, uma vez que essa análise é mais subjetiva. Não foram identificados estudantes no Grupo 3, indicando uma possível afinidade de dificuldades compartilhadas com o Grupo 2, relacionadas à execução das pesquisas. Já em relação ao Grupo 4, uma minoria de alunos (18%, n = 11) se enquadrou nessa categoria, sendo possível levantar algumas conjecturas a respeito desse resultado, além de abordar dinâmicas observadas no ambiente escolar. Fatores como o desinteresse do aluno em elaborar uma resposta embasada em princípios químicos, extravio do trabalho, restrições de acesso à internet ou outros obstáculos podem explicar essa ocorrência menos frequente. Hipóteses relacionadas à resistência a tarefas mais complexas, como aquelas advindas da metodologia anteriormente mencionada, também podem ser consideradas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos aportes teóricos supracitados e dados obtidos e apresentados, pode-se concluir que a metodologia Dicumba é uma ferramenta eficaz para a promoção da aprendizagem significativa, porém, há também algumas dificuldades que devem ser analisadas. Uma das principais dificuldades observadas durante a realização do presente trabalho foi a falta de orientação sobre como realizar pesquisas e como formar o próprio conhecimento a partir

destas. Os dados levantados também mostraram que os alunos tiveram dificuldades em identificar fontes confiáveis de informação, em desenvolver estratégias de pesquisa e em sintetizar informações de diferentes fontes. Além disso, os alunos também tiveram dificuldades em avaliar a credibilidade das informações encontradas e em aplicar os conhecimentos adquiridos para a resolução de problemas.

É importante salientar que este trabalho está limitado a uma dificuldade existente, pois foi a que se mostrou mais agravante durante toda a observação. A Dicumba, por se tratar de uma metodologia de cunho universal, pode trazer dificuldades que não são vistas durante o ensino de química, por exemplo, podendo apresentar diferentes dificuldades em outras áreas de ensino. Assim, apesar das dificuldades, a metodologia Dicumba é uma ferramenta eficaz que pode promover a aprendizagem significativa e o desenvolvimento de habilidades de pensamento crítico e criativo ao proporcionar ao aluno a aprendizagem centrada em seu interesse. O uso da metodologia ativa por se mostrar muito eficaz, faz com que a sua inserção no modelo de ensino seja muito importante, assim como deixar as dificuldades de aplicação claras, a fim de preparar o docente para que quando estas surgirem, saber como contornar a situação da melhor maneira.

Acredita-se que uma limitação da pesquisa seja a natureza dos dados, não propícia para fazer uma análise aprofundada. Para que uma futura análise seja desenvolvida, considerando outros mecanismos de avaliação, a fim de e ter maior efetividade, pensa-se em organizar um questionário que envolva a metodologia e as suas dificuldades, voltado tanto para os alunos, quanto para os docentes, a fim de tentar resolver os obstáculos identificados nessa pesquisa.

AGRADECIMENTOS

À CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – pela bolsa PIBID - Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência – edital 23/2022

REFERÊNCIAS

BEDIN, E. DICUMBA: uma metodologia para o ensino de química e a formação docente a partir do aprender pela pesquisa centrada no aluno (APCA). **Tecné, Episteme y Didaxis: TED**, p. 1247-1253, 2021.

BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. A formação inicial de professores de química a partir da integração e da cooperação nas rodas de conversa: um caso específico. **Revista Debates em Ensino de Química**, v. 4, n. 2 (esp), p. 68-85, 2018.

BELLARDO, P. H. D.; VICENTE, I. L.; DUNKER, E. B.; BEDIN, E. AP-Dicumba: Aprender Pela Pesquisa a partir de Animações Participativas. **Revista Signos**, v. 42, n. 1, 2021.

BOSA, G.; BEDIN, E.; BELLARDO, P. H. D.; DE GODOY, M. Dicumba e as Inteligências Múltiplas: estudo de caso na rede pública de Curitiba. **Revista Thema**, v. 21, n. 4, p. 1043-1058, 2022.

DA SILVA RAMOS, E.; DOS SANTOS, F. A. C.; LABURÚ, C. E. O uso da ludicidade como ferramenta para o Ensino de Química Orgânica: o que pensam os alunos. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 2, n. 2, p. 119-136, 2017. Acesso em: 26 jul. 2023

DE MORAES, C. S.; BEDIN, E. Indisciplina e falta de autonomia em sala de aula: fatores que influenciam nos processos de ensino-aprendizagem. **Pedagogia em foco**, v. 12, n. 8, p. 114-133, 2017.

DUNKER, E. B.; BEDIN, E. A mobilização do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo por meio da metodologia Dicumba: possíveis aproximações. **Educação Química em Ponto de Vista**, v. 5, n. 2, 2021.

FERREIRA, V. W.; SCHEUER, A. C.; SCHOLZE, E. S.; BEDIN, E. Metodologia dicumba como recurso à aprendizagem significativa. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 5, n. 2, p. 485-504, 2022.

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.

LEÃO, M. F.; ALVES, A. C. T. Oficina Pedagógica Na Licenciatura Em Química Com Experimentos E Materiais Alternativos Para O Ensino Fundamental. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, [S. l.], v. 6, n. 1, p. 87-106, 2018.

MACHADO, F. *et al.* Peer instruction e just-in-time teaching e suas atribuições ao ensino de química. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 3, n. 2, 2020. Acesso em: 26 jul. 2023

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.

RAUSCH, R. B. A inserção da pesquisa nas séries iniciais do ensino fundamental. **Atos de pesquisa em educação**, v. 5, n. 3, p. 315-337, 2010. Acesso em: 27 jul. 2023

SCHNEIDERS, L. A. **O método da sala de aula invertida** (flipped classroom). Lajeado: ed. da UNIVATES, 2018. Acesso em 26 jul. 2023

SIMPLICIO, S. S.; DE SOUSA, I.; DOS ANJOS, D. S. C. Estudo dos impactos das metodologias ativas no ensino de Química pelo programa de residência pedagógica. **Revista Semiárido De Visu**, v. 8, n. 2, p. 431-449, 2020.