



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
INSTITUTO DE QUÍMICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM QUÍMICA EM REDE NACIONAL



WILIAN DA SILVA NUNES

**A ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE PESQUISA PARA APLICAÇÃO NO ENSINO
MÉDIO: OS DILEMAS E AS SUPERAÇÕES DOS FUTUROS PROFESSORES DE
QUÍMICA**

Campo Grande – MS
2020

WILIAN DA SILVA NUNES

**A ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE PESQUISA PARA APLICAÇÃO NO ENSINO
MÉDIO: OS DILEMAS E AS SUPERAÇÕES DOS FUTUROS PROFESSORES DE
QUÍMICA**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional - Instituto de Química da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito final para a obtenção do título de Mestre em Química.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Daniele Correia

Campo Grande – MS
2020

WILIAN DA SILVA NUNES

**A ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE PESQUISA PARA APLICAÇÃO NO ENSINO
MÉDIO: OS DILEMAS E AS SUPERAÇÕES DOS FUTUROS PROFESSORES DE
QUÍMICA**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional - Instituto de Química da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como requisito final para a obtenção do título de Mestre em Química.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Daniele Correia

Campo Grande, MS, 22 de dezembro de 2020.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a Dr^a Daniele Correia
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Prof. Dr. Ivo Leite Filho
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul

Prof.^a Dr.^a Marilyn Aparecida Errobidarte de Matos
Instituto Federal de Mato Grosso do Sul

Dedico esta pesquisa à minha família, minha maior fonte de incentivo e de inspiração.

Em especial à minha mãe, por ser meu maior exemplo de força e resiliência, cujo empenho em me educar sempre veio em primeiro lugar. Aqui estão os resultados dos seus esforços. Com muita gratidão!

A meu pai (*in memoriam*), por me ensinar que um sorriso no rosto é sempre a melhor opção em qualquer que seja a situação. Sua luta e bravura serão sempre recordadas, pois sei que “combateu o bom combate, completou a carreira, guardou a fé.”

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela dádiva da vida e pela possibilidade de fazer de cada dia um momento único de alegria e aprendizado.

À minha família por sempre me incentivar a crescer e, em especial à minha irmã Viviane, por todo o esforço investido na minha educação.

Aos amigos pela presença constante em todos os momentos de extrema relevância em minha vida. Em especial aos amigos que são também colegas de profissão, que partilham da mesma paixão pela docência e que são fonte de inspiração para a minha trajetória profissional.

A todos os professores que contribuíram de forma imensurável para a minha formação pessoal e profissional, desde minha primeira professora do período pré-escolar, a professora Mirtes, responsável pela minha alfabetização, passando por todos meus professores da educação básica, ensino superior e pós-graduação. Sintam-se todos reconhecidos pelos meus mais sinceros sentimentos de respeito e gratidão pelas transformações proporcionadas à minha vida!

Em especial, à minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Daniele Correia, que de forma incansável me conduziu até a concretização desse sonho. Minha mais sincera admiração, carinho e respeito pelo seu profissionalismo exímio, sempre em busca da sabedoria, pautado na ética, no respeito e na humanização, como de uma verdadeira mestra guiando seu aprendiz.

APRESENTAÇÃO

Meu nome é Wilian da Silva Nunes. Sou formado em Química – Licenciatura Plena pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS (2017) e atualmente estou em processo de conclusão da pós-graduação no Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional– Profqui – polo regional Campo Grande – UFMS.

Meu interesse pela Química surgiu ainda no ensino médio quando ao tentar responder a mim “do que as coisas são feitas?”. Também no ensino médio, me senti extremamente motivado a estudar as Ciências da Natureza ao assistir *CSI – Crime Scene Investigation*, um seriado que abordava o trabalho de peritos criminais usando seus conhecimentos forenses para solucionar os mais diversos crimes. Daí surge então a decisão pelo curso superior em Química.

Durante a graduação, os interesses foram mudando de acordo com as experiências vivenciadas. No 2º semestre de curso, em 2011, iniciei à Iniciação Científica (IC) na área de Química Orgânica, sob a orientação da Prof.^a Dr.^a Glaucia Braz Alcantara, que me ensinou muito mais do que os fundamentos e aplicações da Ressonância Magnética Nuclear (RMN) na elucidação de estruturas e na quantificação de compostos orgânicos. Ali aprendi sobre a importância da pesquisa científica e também sobre ética e responsabilidade no meio científico. A IC mudou a minha vida profissional e pessoal.

Concomitantemente com as atividades da IC, em 2012 me tornei membro bolsista do Programa de Educação Tutorial – PET Química, sob a tutoria da Prof.^a Dr.^a Marcia Helena de Rizzo da Matta, que me oportunizou maior envolvimento entre o meio acadêmico e a sociedade, sob os alicerces da tríade Ensino, Pesquisa e Extensão. A IC e o PET me possibilitaram ao longo de toda a graduação inúmeras participações em eventos científicos com apresentação de trabalhos, além da publicação de dois artigos em periódicos internacionais.

Em 2013, iniciei as atividades de ensino na educação básica, participando de oficinas científicas (Oficiências¹) com o intuito de levar a experimentação à educação básica. Como trabalho de conclusão de curso, sob a orientação do Prof. Dr. Ivo Leite Filho, a monografia desenvolvida intitulada “Reflexões sobre a dinâmica de uso do laboratório pelos professores de Ciências da Natureza na Escola Estadual José Maria Hugo Rodrigues” buscou avaliar como os professores de Ciências da Natureza faziam uso daquele ambiente dentro do contexto escolar, além de discutir a formação inicial dos professores de Química para tal aplicação.

¹ Atividades científicas realizadas por estudantes e professores do grupo Arandu da UFMS em escolas de educação básica. As Oficiências têm como intuito realizar atividades educativas, próximas à realidade do aluno, e despertar o interesse por mais conhecimento. A primeira Oficiência ocorreu em 6 de dezembro 2008 em Sidrolândia. Desde então, o projeto percorre os municípios do estado para levar os conhecimentos desenvolvidos na universidade à comunidade externa.

Iniciei em 2015, ainda durante a graduação, as atividades profissionais, lecionando em duas escolas da rede particular de ensino de Campo Grande - MS. Desde o primeiro ano de atuação, inseri em minhas práticas pedagógicas a pesquisa científica na educação básica, proporcionando aos meus alunos o contato com a investigação científica. A IC sempre foi uma bandeira por mim levantada, de modo que até hoje desenvolvo projetos que buscam a inserção da pesquisa nas escolas de ensino fundamental e médio.

Por sempre me interessar pelo desenvolvimento da pesquisa científica na educação básica e por evidenciar a dificuldade de vários colegas professores na orientação de projetos científicos, me propus a investigar e atuar sobre a formação inicial de professores de Química diante do planejamento e execução da pesquisa científica. Assim, apresento a você leitor, a dissertação elaborada durante o curso de mestrado, juntamente com o livro paradidático intitulado “Iniciação à pesquisa científica no ensino médio: possibilidades para o professor ao ensinar os primeiros passos”, na expectativa de que ela possa ser útil durante a construção e aperfeiçoamento de sua prática docente. Encerro esta apresentação com as palavras de um educador que muito me inspiram a continuar na busca por conhecimento e por crescimento pessoal e profissional:

“Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses que-fazeres se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade”. (FREIRE, 1996, p. 14).

RESUMO

A função da escola tem sido repensada constantemente, à medida que surgem novas demandas para o educando do século XXI. A formação pretendida neste novo formato apresenta caráter pluralista e dinâmica, com enfoque na autonomia e no protagonismo do estudante. Nesta perspectiva, o desenvolvimento da pesquisa científica no ensino médio surge como ferramenta pedagógica para o aprimoramento de habilidades cognitivas, estímulo à criatividade, formação de senso crítico e reflexivo, além da concepção de respeito e de liberdade social. Por outro lado, o estabelecimento da investigação científica na educação básica esbarra, entre muitos fatores, na incapacidade do professor se identificar como pesquisador, e esta é muitas vezes oriunda de uma formação em um ensino superior que não incentiva e prestigia o caráter pesquisador que constitui a docência. Diante desta problemática, a presente pesquisa teve como objetivo proporcionar a professores em formação, do curso de Licenciatura Plena em Química da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, a experiência de planejar projetos de pesquisa para futura aplicação e orientação em escolas da educação básica, além de avaliar as possíveis contribuições dessa atividade para a formação destes. A abordagem desta pesquisa é qualitativa do tipo participante, foi realizada com treze acadêmicos matriculados na disciplina de Prática de Ensino em Química III, que foram orientados entre os meses de outubro e dezembro de 2018, a produzirem projetos de pesquisas sobre temas relacionados à química e viáveis de serem desenvolvidos com estudantes do ensino médio. As intervenções contemplaram atividades teóricas fundamentadas em materiais de apoio (que originaram o produto desta dissertação), estudo dirigido, seminários e rodas de conversa. Ao final da disciplina, os licenciandos entregaram e apresentaram seus projetos na forma de seminários. Os instrumentos de coleta de dados foram questionários, entrevistas e diário de bordo. Os dados foram analisados por meio da metodologia de Análise de Conteúdo. Os resultados apontam a percepção dos licenciandos sobre a importância da valorização e preparo do professor para o desenvolvimento de pesquisas na educação básica. Com relação aos projetos de pesquisa, inicialmente, os licenciandos apresentaram dificuldades que foram superadas ao longo das atividades de intervenção, como a delimitação do tema, a escolha do problema e elaboração das hipóteses, além da busca e da leitura de artigos científicos, bem como a escrita científica e o planejamento de ideias aplicáveis na educação básica. Também, os licenciandos demonstraram interesse em uma futura aplicação destes projetos na escola. Constatamos, que as ações realizadas ao longo das intervenções, mudaram os hábitos de leitura e escrita dos acadêmicos durante a elaboração dos projetos, uma vez que, inicialmente havia poucos relatos acerca da apreciação de textos científicos pelos mesmos. Por fim, o material de apoio utilizado nas atividades de intervenção com os licenciandos, foi transformado em um livro visando orientar os professores atuantes e em formação sobre como desenvolver pesquisa científica na educação básica. Assim, espera-se que as discussões proporcionadas por meio desta pesquisa, bem como o produto (fruto desta dissertação), possam inspirar novos estudos sobre a inserção e valorização da pesquisa na formação docente, contribuindo para o desenvolvimento profissional do professor, preparando-o para implementar a pesquisa na educação básica, e consequentemente, oportunizar aos estudantes o contato com a iniciação científica.

Palavras-chave: Pesquisa científica. Iniciação científica. Ensino por projetos. Formação docente. Professor-pesquisador.

ABSTRACT

The role of the school has been constantly rethought, as new demands arrive for the 21st century student. The desired formation in this new way has a pluralistic and dynamic character, with a focus on student autonomy and protagonism. In this perspective, the development of scientific research in high school appears as a pedagogical tool for the improvement of cognitive skills, stimulating creativity, forming a critical and reflective sense, in addition to the concept of respect and social freedom. However, the establishment of scientific research in basic education comes up against, among many factors, the inability of the teacher to identify himself as a researcher, and this is often a result of one graduation course that does not encourage and prioritize the research character that composes the teaching. In face of this problem, the present research aimed to provide for the graduation students in Chemistry from the Universidade Federal de Mato Grosso do Sul the experience of planning research projects for future application and orientation in basic education, besides to evaluate the possible contributions of this activity to their formation. The approach of this research is qualitative of the participant type, it was carried out with thirteen academics enrolled in the discipline Prática de Ensino em Química III, who were instructed between the months of October and December 2018, to produce research projects on topics related to chemistry and viable to be developed with high school students. The interventions included theoretical activities based on support materials (which originated the product of this dissertation), directed study, seminars and conversation circles. At the end of the course, the academics delivered and presented their projects in the form of seminars. The data collection instruments were questionnaires, interviews and a logbook. The data were analyzed using the Content Analysis methodology. The results indicate the perception of the undergraduate students about the importance of valuing and preparing the teacher for the development of research in basic education. Regarding research projects, the undergraduate students initially had difficulties that were overcome during the intervention activities, such as the delimitation of the theme, the choice of the problem and the elaboration of hypotheses, in addition to the search and reading of scientific articles, as well as scientific writing and planning of ideas applicable to basic education. Also, the academics showed interest in a future application of these projects in the school. We found that the actions carried out during the interventions changed the students' reading and writing habits during the elaboration of the projects, since, initially, there were few reports about their appreciation of scientific texts. Finally, the support material used in the intervention activities with the undergraduate students was transformed into a book aimed at guiding the active and training teachers how to develop scientific research in basic education. Thus, it is expected that the discussions provided through this research, as well as the product (the result of this dissertation), can inspire new studies on the insertion and valorization of research in teacher education, contributing to the professional development of the teacher, preparing him to implement research in basic education, and consequently, provide students with contact with scientific initiation.

Keywords: Scientific research. Teaching by projects. Teacher training. Teacher-researcher.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	17
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	21
2.1	O ensino por projetos	21
2.2	A iniciação científica	23
2.3	A formação do professor-pesquisador	29
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	33
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
4.1	Perfil dos futuros professores de química.....	37
4.2	Percepções e contribuições da produção do projeto de pesquisa para a atuação profissional	40
4.3	Desafios e superações durante o planejamento do projeto de pesquisa.....	43
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	51
	REFERÊNCIAS.....	53
	APÊNDICE A.....	59
	APÊNDICE B.....	61
	APÊNDICE C.....	63
	APÊNDICE D.....	65

1 INTRODUÇÃO

A escola tem um papel imprescindível para na formação pessoal, social e profissional. Ações que envolvem a elaboração e o desenvolvimento de projetos científicos podem ser a chave para a formação de jovens cientistas e de cidadãos preparados para a resolução de problemas da sociedade e conseqüentemente, para o mercado de trabalho (PINZAN; LIMA, 2014; KULL; ZANON, 2017; ZOMPERO; HOLPERT, 2019). Até recentemente, o desenvolvimento da pesquisa científica na educação básica era pouco relatado, ocorrendo de forma pontual em um número restrito de instituições públicas e privadas (BARBATO, 2017).

Nesta direção, o cenário tem se modificado ao passo que a estrutura curricular do ensino fundamental e médio tem sido repensada, assim, novos componentes curriculares foram inseridos na grade curricular, tais como a Iniciação Científica (IC) ou a Educação Científica, além do desenvolvimento de atividades extracurriculares (no contraturno) como Clubes de Ciências, ambas voltadas à produção de pesquisa científica.

Em Mato Grosso do Sul, a Secretaria de Estado de Educação tem buscado implantar em escolas estaduais, disciplinas que visam a elaboração e produção de projetos de pesquisa (MATO GROSSO DO SUL, 2018). Essas disciplinas são caracterizadas como um momento de observação, reflexão, teste e análise de fatos, culminando assim, em um processo de criação e inovação por parte dos estudantes.

A atividade de Iniciação Científica permite a aquisição de novas habilidades, tais como a capacidade de observação, registro de informações, produção escrita, audiovisual, entre outras, além do aprimoramento das mesmas (ZOMPERO; HOLPERT, 2019; OLIVEIRA; CIVIERO; BAZZO; 2019, PONTEL; VIEIRA, 2020). Os estudantes são estimulados a captar as questões/contrariedades da sociedade e transformá-las em ideias ou soluções práticas, repensando e respeitando valores éticos, morais e ambientais da sociedade atual. Os projetos de pesquisa são desenvolvidos em conjunto pelos estudantes (grupos de trabalho) no intuito de discutir e criar propostas para uma determinada questão ou problema social.

Quando desenvolvidas dentro dessas disciplinas, os discentes são acompanhados passo a passo no desenvolvimento de seus projetos, sendo avaliados conforme sua produção gradativa, além da composição final dos resultados obtidos. Estes resultados, por sua vez, geralmente são apresentados em eventos de divulgação científica, como feiras e mostras. As feiras científicas são conhecidas como uma atividade pedagógica e cultural com elevado potencial motivador do ensino e da prática científica, tanto para alunos e professores, quanto para a comunidade em geral (BRASIL, 2006). A participação das escolas nas feiras pode ser

relacionada ao fato de as mesmas oferecerem um momento específico para abordar o método científico, não ficando assim, restrita às discussões durante as aulas de Ciências ou similares.

Dessa maneira, a inserção de práticas de iniciação à pesquisa tem muito a contribuir na formação dos estudantes, uma vez que o desenvolvimento da pesquisa científica possibilita a formação do senso crítico, ao invés do senso comum e aguça os sentidos dos mesmos para observação e compreensão do meio em que vivem (FAVA-DE-MORAES; FAVA, 2000; MATTOS *et. al*, 2016; COSTA; ZOMPERO, 2017; ZOMPERO; HOLPERT, 2019; OLIVEIRA; CIVIERO; BAZZO, 2019; PONTEL; VIEIRA, 2020). Essa atividade científica é caracterizada como um momento de observação, reflexão, teste e análise de fatos, culminando assim, em um processo de criação e inovação por parte dos estudantes.

Dentro desta perspectiva, a aprendizagem por projetos se configura como uma possível estratégia para a aprendizagem pluralista, uma vez que, possui a capacidade de articulação entre as diferentes áreas dos conhecimentos, bem como os conteúdos previstos em cada componente da grade curricular (BEHRENS; AGE JOSÉ, 2001; MUNCHEN, 2012; PAULINO FILHO; NUÑEZ; RAMALHO, 2004; JÚNIOR; SANTOS, 2015; MAGALHÃES; PEREIRA, 2019; SILVA; SILVA; SILVA, 2019).

A aprendizagem por projetos foi idealizada por Dewey no final do século XIX e, no Brasil na década de 1930, inspirou o contexto da Nova Escola, visando à valorização da capacidade de pensamento dos alunos. Segundo Dewey, o que realmente importa é educar como um todo, ou seja, o crescimento por completo do educando (DEWEY, 1979). À medida que novas reformas surgem, a teoria proposta por Dewey ganha cada vez mais significado com inúmeros adeptos (ARAÚJO, 2014; ILHA *et al.*, 2015).

Segundo Araújo (2014), o desenvolvimento de projetos no âmbito escolar propicia a interconexão entre os mais diversos tipos de conhecimento, tais como: popular, disciplinar, científico, entre outros, gerando maior desempenho e formação mais completa dos estudantes. Na literatura, encontram-se diversos autores (GATTI, 2007; BORTONI-RICARDO, 2008; COSTA; ZOMPERO, 2017; OLIVEIRA; CIVIERO; BAZZO; 2019, PONTEL; VIEIRA, 2020) que apoiam o desenvolvimento de projetos de pesquisa científica na educação como ferramenta para educar, uma vez que estes possibilitam o entendimento de acontecimentos relacionados ao campo educacional, social e cultural.

Dentro desse contexto e das propostas de mudanças para o Novo Ensino Médio, a aprendizagem por projetos adquire maior força ao destacar o protagonismo do educando e voltar-se a uma aprendizagem mais dinâmica e não linear.

Para a produção dos projetos, os grupos de pesquisa contam com a orientação direta de um professor ou de professores de diferentes áreas do conhecimento, na função de orientador(es), de forma a auxiliar no planejamento e execução das diversas ações da pesquisa, aprimorando suas habilidades e exercitando a interdisciplinaridade. Desta forma, se faz necessário pensar na formação dos professores para o desenvolvimento de atividades como o ensino por projetos, bem como a Iniciação Científica de modo mais amplo. A formação do professor-pesquisador é citada na Lei de Diretrizes e Bases - LDB - 9394/96 (1996), que aborda a importância de o professor ter contato contínuo com a pesquisa para o aprimoramento de sua autonomia e melhora de sua prática docente pela constante atualização e construção de conhecimento.

Outros autores apontam que a inserção do professor na pesquisa pode trazer contribuições no campo pessoal e profissional, tais como: a curiosidade indagadora, a construção e socialização do conhecimento, o desenvolvimento da cultura científica, além de permitir reflexões sobre sua prática profissional e de buscar formas (conhecimentos, habilidades, atitudes, relações) que o ajudem a aperfeiçoar cada vez mais seu trabalho docente, de modo que possa participar efetivamente do processo de construção da autonomia dos estudantes (ANDRÉ, 2006; PESCE; ANDRÉ; HOBOLD, 2013; MOTA, 2017). Estas contribuições estão alinhadas com as sinalizadas por Paulo Freire (1996), que em suas publicações promove discussões acerca da importância da pesquisa para uma formação cidadã que seja capaz de livrar o indivíduo da ordem social que o oprime.

Embora sejam evidentes as contribuições que a pesquisa agrega à prática docente, este assunto é pouco abordado nas licenciaturas (LÜDKE, 2011), levando à uma má formação dos docentes quanto à pesquisa científica, onde os professores não se veem como pesquisadores e por fim, fazendo com que esta não se desenvolva na educação básica e se perpetue a estagnação da produção científica nas escolas de ensino fundamental e médio. Este ciclo vicioso pode ser interrompido com a inserção de atividades de pesquisa nas disciplinas pedagógicas dos cursos de licenciatura, que visem o preparo dos futuros docentes para o desenvolvimento da pesquisa científica, quando estiverem atuando nas escolas, como orientadores dos projetos executados por seus alunos.

Acerca desta problemática, a seguinte questão norteia o nosso estudo: *Quais as contribuições que uma intervenção didática, pautada na elaboração de projetos de pesquisa com potencial de aplicação no ensino médio, poderá promover para a formação dos futuros professores de química matriculados na disciplina prática de ensino em Química III?*

Diante do exposto, o presente trabalho tem por objetivos: proporcionar a professores em formação, do curso de Licenciatura Plena em Química da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, a experiência de planejar projetos de pesquisa para futura aplicação e orientação em escolas da educação básica, além de avaliar as possíveis contribuições dessa atividade para a formação destes; e elaborar um livro paradidático voltado aos professores, com direcionamentos sobre como desenvolver os projetos na educação básica junto a seus alunos.

Esta dissertação está estruturada da seguinte forma: O capítulo 2 trata da revisão da literatura e está dividido em 3 seções. Na primeira, intitulada “O ensino por projetos”, busca-se apresentar como surgiu, a partir dos pressupostos de John Dewey, qual é a ideia central e como tem sido aplicada esta estratégia de ensino na educação básica. A segunda seção, “A iniciação científica” aponta uma outra prática pedagógica que tem sido cada vez mais difundida nas escolas, no intuito de proporcionar uma formação autônoma e pluralista aos estudantes. A última seção, denominada “A formação do professor-pesquisador” descreve os aspectos relacionados à inserção da pesquisa científica no processo de construção inicial e continuada do professor, apontando suas contribuições para o aprimoramento de sua prática docente, dialogando entre os preceitos de Dewey, Stenhouse e Schön e a formação humanística do professor, segundo Paulo Freire.

O capítulo 3 é destinado à explicação do percurso metodológico, onde pontuamos a sua fundamentação, o contexto e os sujeitos envolvidos na pesquisa, os instrumentos de dados, a metodologia de análise e a descrição detalhada da aplicação da sequência didática. No capítulo 4, resultados e discussão, é apresentada de forma minuciosa a análise e a discussão dos dados levantados a partir dos vários instrumentos utilizados na metodologia. No último capítulo, apresentamos as considerações finais por meio de uma apreciação geral dos dados obtidos e retomamos a nossa questão norteadora e os objetivos, para apontarmos as contribuições desta pesquisa para a formação do professor-pesquisador.

Anexo a esta dissertação consta o produto intitulado “Iniciação à pesquisa científica no ensino médio: possibilidades para o professor ao ensinar os primeiros passos”, que é fruto desta dissertação e que se apresenta como um livro paradidático no intuito de auxiliar os professores durante o planejamento e o desenvolvimento de projetos de pesquisa na educação básica. Neste material os professores encontrarão fundamentação teórica sobre pesquisa científica, bem como sugestões de atividades a serem aplicadas com os alunos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A constante necessidade de renovação das metodologias de ensino, visando potencializar a aprendizagem dos conteúdos científicos na educação básica tem feito com que outras formas de pensar e exercer a educação sejam cada vez mais difundidas. Nesse contexto, é importante destacar o crescente uso do “ensino por projetos” (MUNCHEN, 2012; PAULINO FILHO; NUÑEZ; RAMALHO, 2004; JÚNIOR; SANTOS, 2015; MAGALHÃES; PEREIRA, 2019; SILVA; SILVA; SILVA, 2019) como estratégia para abordar conceitos científicos de forma mais dinâmica e participativa por parte dos estudantes.

Outra atividade que tem sido cada vez mais empregada por professores junto a seus alunos na educação básica é a “iniciação científica” ou “educação científica” (KULL; ZANON, 2017; ZOMPERO; HOLPERT, 2019), que possibilita o desenvolvimento de competências e habilidades diversificadas nos estudantes, tais como a autonomia, o senso crítico e a percepção do meio social ao qual está inserido, repercutindo em sua formação escolar e cidadã.

A iniciação à pesquisa científica na educação básica tem relação direta com a atuação do professor como pesquisador (PESCE; ANDRÉ; HOBOLD, 2013; MOTA, 2017) e deve ser incentivada e valorizada durante seu processo de formação inicial e continuada.

Diante do exposto, apresentam-se nas próximas seções os pressupostos teóricos das metodologias “ensino por projetos” e “iniciação científica”, bem como a formação do professor pesquisador para o desenvolvimento das mesmas.

2.1 O ensino por projetos

O uso de projetos como recurso pedagógico surgiu no final do século XIX com John Dewey ao pensar na estruturação da escola a partir de um processo de ensino-aprendizagem por meio da ação e não da exposição, que imperava no modelo tradicional de ensino. Seu aluno e discípulo, William Heard Kilpatrick foi responsável por difundir e estruturar o “método de projetos” proposto por Dewey, estabelecendo-o entre os educadores progressistas (BIN, 2012; MOURA; BARBOSA, 2013).

As concepções de Dewey e Kilpatrick consideravam a educação pragmática ou realista, e que segundo esta, as experiências formadoras vivenciadas pelos alunos se apresentavam na forma de problemas a serem resolvidos. Logo, aluno se torna o centro do processo de ensino-aprendizagem e seus interesses, necessidades e desafios devem ser considerados como parte constituinte do processo educativo (BIN, 2012).

Diante das inúmeras transformações vivenciadas no século XXI, dentre elas políticas, econômicas, sociais e culturais, a escola amplia seu papel fundamental na construção da sociedade, uma vez que esse ambiente é responsável pela formação de competências, habilidades, atitudes e valores que formam o aluno enquanto cidadão. Nessa perspectiva, segundo Amaral (2003), o movimento de Dewey e Kilpatrick foi reformulado, abrindo caminho para uma pedagogia mais ampla, visando a criatividade dos estudantes, numa perspectiva de construção do conhecimento por eles mesmos.

Assim, mais que uma prática pedagógica, tem-se estabelecido uma mudança na forma de pensar a escola e o currículo, onde buscam-se atividades que possibilitem aos alunos desenvolverem suas habilidades cognitivas, criativas, investigativas, atitudinais, entre outras, enquanto estudam os conceitos propostos na matriz curricular. Essa metodologia confere maior dinamismo e atratividade ao processo educativo (NOGUEIRA, 2002; GONÇALVES *et al.*, 2005).

O desenvolvimento de projetos de ensino proporciona conhecimento globalizado e relacional, onde os objetos de estudo possuem significado aos estudantes, por se tratarem de necessidades, desafios e/ou problemas enfrentados pelos mesmos (MOURA; BARBOSA, 2013). Segundo Hernández e Ventura (1998), sua execução é uma importante ferramenta para a aprendizagem significativa e funcional, pois considera os conhecimentos já adquiridos pelos alunos, bem como as infinitas possibilidades de construção dos conceitos dentro e fora da escola.

Para Martins (2003) a principal função do ensino por projetos é tornar o aluno construtor de seu próprio conhecimento, tomando posição ativa durante a aprendizagem. Desse modo, este adquire uma postura mais reflexiva e crítica à medida que participa da elaboração de seu percurso de estudo. Nessa abordagem o professor conduz a atividade com maior flexibilidade, uma vez que, não há caminhos restritos e/ou exclusivos para atingir os objetivos de aprendizagem. Nessa perspectiva, o professor atua como orientador e não é a fonte principal de conhecimento, mas tem a responsabilidade de guiar os alunos durante o planejamento e execução das atividades, que são determinadas e realizadas pelos estudantes, de acordo com as metas propostas pelos mesmos.

Os projetos de trabalho podem ser abordados de forma tradicional, dentro de uma disciplina ou de modo transversal, envolvendo mais disciplinas, bem como todo o contexto escolar (ARAÚJO, 2014). Para o autor, há duas formas de executar os projetos de forma transversal. Em uma delas as componentes da matriz curricular são o eixo do sistema educacional e os projetos (temáticas transversais) o atravessam, percorrendo os conteúdos

programáticos. Na segunda perspectiva, as temáticas transversais são o eixo do sistema organizacional e os conteúdos programáticos não são o foco da aprendizagem, mas são o caminho para o desenvolvimento dos projetos, que adquirem um aspecto de preocupações sociais.

Entretanto, pesquisadores descrevem o uso de projetos de forma tradicional na área de ensino de química (GONÇALVES *et al.*, 2005; SILVA *et al.*, 2008; SILVA; AMARAL, 2012; JÚNIOR; SANTOS, 2015; SILVA; SILVA; SILVA, 2019), apontando suas dificuldades no processo de implementação, bem como as contribuições, especialmente para a promoção de maior envolvimento por parte dos alunos pelo estudo dessa área. Todavia, dentre os trabalhos reportados acima, encontram-se apenas relatos de abordagens dos temas visando o ensino de conteúdos científicos previstos nos componentes curriculares, sem que haja, por exemplo, a análise e possível proposta de soluções para problemas enfrentados pela comunidade escolar. O desejável era que esta metodologia fosse ser melhor empregada, proporcionando maior autonomia aos alunos, para que possam construir conhecimento a partir de estudos concretos sobre suas realidades.

2.2 A iniciação científica

Além do uso de projetos para o ensino de conteúdos da matriz curricular, outra atividade pedagógica que vem sendo inserida gradualmente no contexto da educação básica é a Iniciação Científica, que surge na perspectiva de promoção de uma educação crítica e ampla que contribua para a formação profissional e cidadã dos estudantes.

Diversos autores relatam a importância de instituir a IC como estratégia formativa na educação básica, uma vez que estimula o protagonismo e a autonomia e promove o aprimoramento da capacidade criativa, de raciocínio científico, de comunicação entre pares e oportuniza aos indivíduos a compreensão de seu papel na sociedade (MATTOS *et al.*, 2016; COSTA; ZOMPERO, 2017; ZOMPERO; HOLPERT, 2019; OLIVEIRA; CIVIERO; BAZZO, 2019; PONTEL; VIEIRA, 2020).

Historicamente, a pesquisa científica no Brasil teve seu início dissociado ao ensino, sendo executada por pesquisadores estrangeiros pertencentes a grupos de pesquisas externos, que voltavam a seus países sem estabelecer parcerias brasileiras. Os cursos de ensino superior mantiveram-se afastados da pesquisa e voltados à formação profissional desde o período colonial até meados de 1920 (SCHWARTZMAN, 1979).

Em contraponto, pesquisadores como Oswaldo Cruz, Carlos Chagas e demais cientistas, além do desenvolvimento de seus trabalhos, tiveram importante papel na popularização da pesquisa básica, bem como na formação de recursos humanos, podendo ser considerados fundadores da ciência no Brasil (SCHWARTZMAN, 1979). Ainda assim, a pesquisa era inicialmente desenvolvida em institutos, centros de pesquisa e museus federais e estaduais, que contavam com verbas próprias e/ou concedidas pela União.

Uma mudança organizacional da comunidade científica brasileira se deu juntamente com a criação das primeiras universidades fundamentadas na tríade ensino, pesquisa e extensão na década de 1930 - Universidade do Distrito Federal e Universidade de São Paulo (OLIVEIRA; CIVIERO; BAZZO; 2019).

O período após a Segunda Guerra Mundial foi responsável por produzir a ideia da importância estratégica da ciência, uma vez que “o domínio do conhecimento e da produção de energia atômica passou a ser indicador do potencial militar de um país” (OLIVEIRA, 2003, p. 20). Surge então a necessidade de institucionalizar as ações de incentivo e fomento como forma de ampliação do poderio tecnológico nacional e em 1951 é fundado o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Esse marco histórico possibilitou que os cientistas da época pudessem expandir os projetos de formação de profissionais com olhar voltado à pesquisa tecnológica com uma perspectiva ética e de impacto social.

Durante a década de 1950 inicia-se a implementação da concessão de bolsas, destinadas à formação e aperfeiçoamento de pesquisadores e alunos de graduação, apesar de este movimento apresentar características seletiva, elitista e limitada (BAZIN, 1983).

Embora esta corrente não seja a solução para a inserção democrática da pesquisa científica no Brasil, é impossível negar sua importância e contribuição para a popularização e o estabelecimento da mesma, uma vez que possibilitou o desenvolvimento da IC nas instituições de ensino superior, onde os estudantes de graduação, orientados por seus professores têm a oportunidade de estar em contato com grupos/linhas de pesquisa durante seu período de formação.

Por outro lado, a ideia de IC na educação básica é recente e necessita de mais enfoque para que possa ter maior amplitude e propagação sobre as escolas. Em relação à IC do ensino superior, a que é aplicada no nível básico apresenta alguns pontos centrais que as diferenciam, como o fato de que a IC na educação básica se centra no desenvolvimento da autonomia do estudante, o que é destacado já no início da investigação, uma vez que ela surge, na maioria dos casos, da curiosidade ou dúvida do aluno; enquanto no ensino superior, geralmente o aluno entra para um grupo de pesquisa que já possui sua linha de trabalho pré-estabelecida. Outro

ponto característico à praticada na educação básica é o estímulo ao trabalho em grupo, onde todos os participantes se instituem como autores da pesquisa. Em contrapartida, na educação superior é comum o aluno de graduação trabalhar de forma individual com seu orientador ou com alunos de pós-graduação, que se tornam coorientadores do trabalho. Um ponto comum a ambas é o papel desempenhado pelo professor na orientação de seus projetos.

Em relação à ocorrência da IC no ensino médio, Oliveira, Civiero e Bazzo (2019) relatam que esta tem sido realizada em três gêneros, com características distintas. Segundo os autores, a IC pode ser aplicada na forma de Programa Institucional, onde as universidades e centros de pesquisa firmam parcerias com as escolas públicas no intuito de possibilitar aos estudantes a participação no desenvolvimento de projetos de pesquisa. Outra maneira de execução da IC na educação básica, citada pelos autores, é através das Políticas Públicas de concessão de bolsas na modalidade Iniciação Científica Júnior (ICJr), criada pelo CNPq em 2003, que tem o objetivo de incentivar a inserção de estudantes da rede pública em atividades científicas como a elaboração de projetos científicos e/ou tecnológicos, além do aperfeiçoamento na preparação para a participação dos alunos nas diversas Olimpíadas do Conhecimento, como a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP). O terceiro método de implementação da IC se apresenta, para os autores, como mais favorável e abrangente ao possibilitar a maior participação dos estudantes, já que se trata da introdução desta como componente curricular nos estabelecimentos de ensino.

Este último formato para a IC é bastante promissor, promovendo a discussão de diferentes pontos de vista, bem como o aprimoramento do senso crítico e reflexivo, além de não se constituir como uma atividade seletiva e elitista, como as duas primeiras formas de execução da IC, que usam de métodos meritocráticos para a escolha dos alunos participantes da atividade.

No que diz respeito aos documentos oficiais que abordam a temática o desenvolvimento da pesquisa científica é possível evidenciar indícios que sugerem a disseminação da pesquisa, da tecnologia e da ciência no ensino médio (BRASIL, 1988; BRASIL, 1996; BRASIL, 2013; BRASIL, 2018).

A Constituição da República Federativa do Brasil de 1988 aponta no capítulo V, sobre Ciência e Tecnologia, em seu Art. 218 que o Estado promoverá e incentivará o desenvolvimento científico, tecnológico, a pesquisa e capacitação de recursos humanos, fornecendo-lhes inclusive condições especiais de trabalho:

§ 1º - A pesquisa científica básica receberá tratamento prioritário do Estado, tendo em vista o bem público e o progresso da ciência, tecnologia e inovação.

§ 2º - A pesquisa tecnológica voltar-se-á preponderantemente para a solução dos problemas brasileiros e para o desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional.

§ 3º - O Estado apoiará a formação de recursos humanos nas áreas de ciência, pesquisa, tecnologia e inovação, inclusive por meio do apoio às atividades de extensão tecnológica, e concederá aos que delas se ocupem meios e condições especiais de trabalho. (BRASIL, 1988).

Já a Lei de Diretrizes e Bases de 1996 traz na seção IV da Educação, no seu Art. 35, item IV, que uma das finalidades do ensino médio é a “compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina” (BRASIL, 1996, p. 14). Assim, é possível perceber que esta sugere uma atuação mais ativa e autônoma dos alunos, de modo a contribuir para a sua compreensão acerca dos processos tecnológicos que os cercam.

Outro documento importante que regulamenta o ensino no Brasil diz a respeito das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (DCN). Este declara que o ensino médio deve ser pensado de modo a se articular e possibilitar uma relação entre o estudante, o trabalho, a ciência, a tecnologia e a cultura, como forma de instituir sua cidadania:

No trabalho, como preparação geral ou, facultativamente, para profissões técnicas; na ciência e na tecnologia, como iniciação científica e tecnológica; nas artes e na cultura, como ampliação da formação cultural. Assim, o currículo do Ensino Médio deve organizar-se de modo a assegurar a integração entre os seus sujeitos, o trabalho, a ciência, a tecnologia e a cultura. (BRASIL, 2013, p. 40).

Na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento que versa sobre as novas direções para a educação básica, a pesquisa aparece em vários trechos como uma das habilidades e responsabilidades da educação atual no que se refere ao seu desenvolvimento, sua interpretação e sua divulgação:

Trata-se de ampliar e qualificar a participação dos estudantes nas práticas relativas ao estudo e à pesquisa, de forma significativa e na articulação com outras áreas e com os projetos e escolhas pessoais dos jovens. A proposta é fomentar a curiosidade intelectual e o desenvolvimento de uma autonomia de estudo e de pensamento, principalmente por meio da(do):

- desenvolvimento de habilidades relacionadas à análise, síntese, reflexão e problematização no contexto de estudo e da produção e divulgação científica. (BRASIL, 2018, p. 506).

Ainda, a BNCC aponta que é possível o desenvolvimento do que se considera pesquisa básica para o entendimento de problemas e proposta de resolução dos mesmos, embora o documento diferencie as possibilidades de produção científica na educação básica e na superior:

Pesquisa, neste contexto, inclui tanto procedimentos relacionados à busca simples (mas confiável) de informações, envolvendo comparações e seleções, para responder diretamente a uma questão – um dos sentidos do termo “pesquisa” –, quanto procedimentos que envolvem algum método para a busca mais minuciosa e acurada

de respostas a questões mais complexas, não respondíveis diretamente. No âmbito da escola, ao contrário do que acontece em contextos acadêmicos, cabe a pesquisa envolvendo questões/problemas/conhecimentos já consolidados pelas ciências de referência, como forma de possibilitar a vivência de procedimentos de investigação e de resolução de problemas. Contudo, devem ter lugar também pesquisas envolvendo a produção de novos conhecimentos pertinentes às comunidades e aos contextos locais, às culturas juvenis, aos recortes específicos de temas de interesse dos jovens etc. (BRASIL, 2018, p. 506).

Na seção 5.3 sobre a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, o documento traz a possibilidade de aprofundamentos de temas como de Matéria e Energia, vistos no ensino fundamental, mas agora por meio de abordagens investigativas, onde pode-se entender, por meio da elaboração de estudos acerca de situações-problema que abranjam a realidade dos estudantes:

No Ensino Fundamental, os estudantes têm a oportunidade de enfrentar questões que demandam a aplicação dos conhecimentos sobre Matéria e Energia em uma perspectiva fenomenológica, com o objetivo de introduzir a prática da investigação científica e ressaltar a importância dessa temática na análise do mundo contemporâneo. No Ensino Médio, espera-se uma diversificação de situações-problema, incluindo aquelas que permitam aos jovens a aplicação de modelos com maior nível de abstração e de propostas de intervenção em contextos mais amplos e complexos. (BRASIL, 2018, p. 538).

Ao citar a Competência Específica 3, aparecem novamente indícios do desenvolvimento da pesquisa científica por parte dos alunos, onde os mesmos possam exercitar procedimentos de coleta, análise e interpretação de dados utilizando de diversos recursos disponíveis:

Nessa competência específica, espera-se que os estudantes possam se apropriar de procedimentos de coleta e análise de dados mais aprimorados, como também se tornar mais autônomos no uso da linguagem científica. Para tanto, é fundamental que possam experienciar diálogos com diversos públicos [...] (BRASIL, 2018, p. 544).

Em relação à formação do senso crítico, o documento apresenta que se espera o desenvolvimento dessa habilidade através da apropriação de conhecimentos científicos:

(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações. (BRASIL, 2018, p. 545).

Os documentos oficiais apontam a importância do desenvolvimento da pesquisa científica na educação básica para a formação completa dos estudantes, mas em nenhum dos textos encontra-se um direcionamento claro e específico de como esta deve ser aplicada nas escolas. Diante disso, encontram-se relatos na literatura que demonstram como a pesquisa tem sido feita de diferentes formas dentro da perspectiva da Iniciação Científica (MATTOS *et. al*,

2016; ZOMPERO; HOLPERT, 2019; OLIVEIRA; CIVIERO; BAZZO; 2019, PONTEL; VIEIRA, 2020).

Mattos e colabores (2016) descrevem a respeito de uma atividade realizada na escola para uma turma da sexta série utilizando a IC como estratégia de ensino. Segundo os pesquisadores, essa prática foi direcionada no intuito dos alunos aprenderem a aprender matemática. Para tanto, os estudantes foram divididos em grupos para abordarem questões-problema a respeito da formação e constituição do universo. Dentre as atividades desenvolvidas, os alunos trabalharam com conceitos que os remetiam ao estudo da matemática, como proporção, grandezas físicas, unidades de medida, entre outros. Os autores relatam o potencial dessa abordagem para o estímulo da autonomia dos estudantes e como a intervenção do professor tem papel fundamental para o aprimoramento dos discentes.

No trabalho apresentado por Zompero e Holpert (2019) treze alunos de primeira e segunda séries participaram de um projeto de ICJr em parceria com uma Instituição de Ensino Superior da cidade, em que abordaram o tema alimentação. Os estudantes desenvolveram atividades nos laboratórios da IES sob orientação de seu professor, dos técnicos e de uma professora da instituição. Os alunos realizaram três atividades investigativas durante seis meses e então foram expostos diante de uma situação-problema no intuito de solucioná-la a partir dos conhecimentos construídos durante a primeira fase do projeto. Nesta atividade, os professores tiveram o intuito de avaliar como os alunos interpretaram o problema, analisaram as evidências e quais conclusões puderam chegar. Ao término do trabalho, consideraram positivos os resultados, uma vez que este foi o primeiro contato dos discentes com a IC.

Nos trabalhos acima mencionados percebe-se duas diferentes formas de abordar a IC: uma dentro de uma componente da matriz curricular e outra como atividade extracurricular em parceria com uma IES.

Uma terceira realidade é retratada por Oliveira, Civiero e Bazzo (2019), que apontam em sua pesquisa a avaliação feita por estudantes egressos do Instituto Federal Catarinense (IFC) – Campos Rio do Sul, que dispõe da IC como componente curricular ao longo de três semestres do ensino médio. Ao analisar as concepções dos alunos sobre as contribuições da IC, os pesquisadores descrevem falas dos alunos acerca do desenvolvimento da autonomia, bem como contribuições nas habilidades cognitivas e atitudinais, além de suporte para que possam realizar seus projetos de pesquisa no ensino superior.

Pontel e Vieira (2020) comentam sobre a IC como componente curricular eletiva, sendo realizada aos sábados no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul (IFRS) – Caxias do Sul e Sertão. De acordo com os autores, a instituição, que é parceira do

CNPq no programa de concessão de bolsas, tem observado resultados positivos sobre a participação dos estudantes na ICJr e defendem

Em relação às contribuições da iniciação científica, foram apontados diversos fatores que atestam a relevância dessa prática quando atrelada ao ensino, tais como aumento do índice de concluintes do ensino médio, expansão do conhecimento por meio da prática investigativa, redução da lacuna entre ensino e pesquisa e entre ensino médio e graduação, consequentemente entre graduação e pós-graduação, melhor assertividade na escolha profissional, formação de estudantes mais autônomos, criativos, confiantes e inovadores, integrados com a realidade que os cercam, além de desenvolvimento da autonomia e senso crítico. (PONTEL; VIEIRA; 2020, p. 14).

Ao observar os textos acima citados é nítida a concepção de que a pesquisa científica (desenvolvida na educação básica por meio da IC) tem papel fundamental na construção da autonomia do educando, como demonstram os autores, corroborando os pensamentos de Paulo Freire (1996), que versam sobre como o cidadão se constrói a partir de uma educação emancipadora, que lhe trará a capacidade de buscar e exercer sua autonomia de aprender. Freire ainda aponta a dualidade em ser ora educando, ora educador, tornando grandioso o e sublime o processo de ensino-aprendizagem.

Dentro da perspectiva freiriana, educar é formar uma consciência crítica de si mesmo e da sociedade. Assim, a IC na educação básica é um importante instrumento para a construção de um cidadão ativo, uma vez que por meio dessa prática, como apontam diversos autores (COSTA; ZOMPERO, 2017; OLIVEIRA; CIVIERO; BAZZO; 2019, PONTEL; VIEIRA, 2020), ao desenvolver a pesquisa científica, o estudante adquire um novo olhar para a sua realidade e partir daí parte em busca de interpretação e resolução dos problemas que o cercam.

2.3 A formação do professor-pesquisador

A concepção do professor como pesquisador e não como mero transmissor do conhecimento tem ganhando atenção crescente nos últimos tempos. Diversos estudos sobre o este aspecto foram realizados em diferentes países. Pode-se destacar entre os mais expressivos representantes Stenhouse e Elliott, na Inglaterra; Schön, Zeichner, Colchran-Smith, Popkewitz e Giroux, nos Estados Unidos; Carr, Kremmis, na Austrália; Gimeno Sacristán, Gil Perez e Contreras, na Espanha; Alarcão e Nóvoa em Portugal; André, Demo, Geraldi, Lüdke, Pimenta, Garcia e Ghedin, no Brasil, entre outros (GHEDIN, OLIVEIRA, ALMEIDA, 2015).

O conceito acerca dos papéis pesquisador e reflexivo para o professor remontam aos estudos de Stenhouse (1975, 1981) e Schön (1983, 1992), respectivamente. A ideia do professor-pesquisador tem origem na década de 1970, na Inglaterra, quando Stenhouse em seu

trabalho pioneiro sobre o desenvolvimento do currículo propunha a imagem do professor-pesquisador em uma perspectiva de que os docentes se desenvolvem profissionalmente com base na pesquisa sistemática e autocrítica. Assim, Stenhouse (1975, p. 172) destaca que “a ideia é de uma ciência educacional na qual cada classe é um laboratório, cada professor um membro da comunidade científica”. Nesta ótica, o autor entende a prática docente como uma contínua experimentação, onde o professor trabalha com uma série de estratégias e recursos, de maneira libertadora e autônoma, livre da inflexibilidade do método tecnicista, que acaba por reduzir o papel do professor a transmissor do conhecimento produzido pelos pesquisadores acadêmicos (fora dos contextos e das culturas escolares).

Foi, porém, com a obra de Schön (1983), sobre o *reflective practitioner* (profissional reflexivo), que ocorreu a disseminação da ideia que passou a ser conhecida como a do “professor reflexivo”. Ao defender a ideia do “professor reflexivo” o autor sugere a valorização da experiência e a reflexão desta como forma de superar a racionalidade técnica. A repercussão dos trabalhos de Schön ocorreu rapidamente, em diferentes países, a partir dos anos 90, quando ocorriam reformas curriculares que questionavam a formação de professores em uma perspectiva técnica e apontavam a necessidade de se formar profissionais capazes de ensinar em situações reais da sala de aula (situações instáveis, carregadas de dilemas, conflitos e desafios), definindo assim o ensino como uma prática social em contextos históricos bem definidos.

Schön (2000), influenciado por John Dewey, propõe uma formação profissional baseada na prática, ou seja, a valorização, a reflexão, a análise, a problematização da prática e a confirmação do conhecimento implícito são apontados como caminho para a construção do conhecimento profissional.

Assim, a formação inicial do professor se apresenta como objeto de estudo de diversas pesquisas, em que pesquisadores defendem a necessidade de se repensar a formação do professor em relação a sua atuação prática na educação básica, visando uma formação que o capacite a desenvolver a pesquisa orientando seus alunos no ensino fundamental e médio (GALIAZZI, 2003).

As ideias de Freire (1996) apontam que todo professor precisa, antes de tudo, ser um pesquisador. Todos os dias o professor nasce e renasce. Todos os dias se constrói, se reinventa, se faz pesquisador:

Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses que-fazer-se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade. (FREIRE, 1996, p. 14).

Estudos apontam (RAUSCH, 2012; FAGUNDES, 2016) que os professores em muitas situações não se reconhecem como pesquisadores. Esta incapacidade de se identificar como pesquisador é muitas vezes oriunda de uma formação em um ensino superior que não prestigia o caráter pesquisador que existe na docência. Ao falar-se em formação docente, a primeira visão que se tem em mente é a de um ser com domínio de conceitos e aplicações em Química, Física, Matemática, Língua Portuguesa, entre outras. Nessa ótica, omite-se e ignora-se a possibilidade de se pensar o professor como pesquisador que produz conhecimento novo a partir de pesquisa científica.

No que diz respeito à formação inicial, Lüdke (2001) aponta que a maioria das licenciaturas não discutem a formação pesquisadora do docente, embora a LDB 9394/96 (1996) aponte em seu artigo 43 que a educação superior tem como dever incentivar a o trabalho e a investigação científica, no intuito de desenvolver a ciência, a tecnologia, a criação e divulgação da cultura. Para a autora isso impacta na atuação do professor frente à sala de aula, pois não permite sua atualização e constante construção de conhecimento, o que, segundo Freire (1996) compromete sua criticidade e conseqüentemente, a sua contribuição para a formação do aluno.

Para André (2006) é inegável o papel da pesquisa para a formação dos professores, mas segundo o autor, embora esta ideia seja um consenso entre grande parte dos docentes, ainda há certa distorção em relação à pesquisa, à docência, ao desenvolvimento mútuo de ambas, ao trabalho docente e à função social da escola.

O docente deve buscar atingir da melhor forma possível os seus objetivos no que diz respeito à formação de seus alunos. Para tanto é crucial uma reflexão acerca dos desafios no processo de ensino-aprendizagem. Processo crítico-reflexivo deve permear o fazer o docente e este caminho deve ser construído ainda na sua formação inicial e estimulado durante toda sua carreira pedagógica.

Segundo Paulo Freire, a formação permanente surge do entendimento de que formador e formando são seres inconclusos, e, portanto, é inerente a estes a busca pela própria compreensão e do mundo. Para o autor essa compreensão é o movimento que ela traz são capazes de contribuir para uma mudança de atitudes que rompam com a ordem social injusta que desumaniza e oprime:

A educação é permanente não porque certa linha ideológica ou certa posição política ou certo interesse econômico o exijam. A educação é permanente na razão, de um lado, da finitude do ser humano, de outro, da consciência que ele tem de sua finitude. Mais ainda, pelo fato de, ao longo da história, ter incorporado à sua natureza não apenas saber que vivia, mas saber que sabia e, assim, saber que podia saber mais. A educação e a formação permanente se fundam aí. (FREIRE, 1993, p. 22-23).

Para tanto, é fundamental a ampla e efetiva discussão em relação à formação do professor-pesquisador, inclusive, visto que, embora sua importância seja reconhecida há ainda poucos trabalhos na literatura que versam sobre o tema.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo foi submetido e aprovado pelo do Comitê de Ética da UFMS com parecer nº 3.298.278, sendo desenvolvido numa abordagem predominantemente qualitativa (Bogdan e Biklen, 1994), caracteriza-se como uma pesquisa qualitativa do tipo pesquisa participante. Este tipo de pesquisa prevê o envolvimento cooperativo ou participativo entre o pesquisador e o(s) sujeito(s) da situação investigada (HAGUETTE, 1997; BRANDÃO, 1990; THIOLENT, 2008). A presente pesquisa passou por análise do Comitê de Ética da UFMS, e foi aprovada com parecer nº 3.298.278.

Foi exatamente este tipo de interação que foi cultivado entre os treze licenciandos e o pesquisador-participante (Wilian – autor da dissertação) durante o segundo semestre de 2018 no desenvolvimento componente curricular, do 6º semestre, Prática de Ensino em Química III, do curso de Química Licenciatura da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). Neste período, o autor desta dissertação foi responsável por todas as atividades desenvolvidas na disciplina, portanto, foi professor-pesquisador atuando na orientação e supervisão das atividades de pesquisa desenvolvidas pelos licenciandos. Os encontros ocorreram às quintas-feiras, das 18h às 22h entre outubro e dezembro de 2018, com o objetivo de orientar os professores de química em formação quanto a “como e por que” planejar projetos de pesquisa no ensino médio. Não houve qualquer atividade em escolas da educação básica.

Durante as atividades, os licenciandos foram estimulados a desenvolver projetos de pesquisa com temas relacionados à química, visando uma futura aplicação em turmas do ensino médio de escolas da rede pública de ensino e/ou participação em feiras de divulgação científicas, como a Feira de Ciência e Tecnologia de Campo Grande (FECINTEC) e Feira de Tecnologias, Engenharias e Ciências de Mato Grosso do Sul (FETEC-MS).

A construção dos projetos de pesquisas foi pautada na discussão entre o pesquisador e os acadêmicos. Na Tabela 1, consta uma síntese das atividades desenvolvidas na intervenção.

Tabela 1-atividades propostas durante a intervenção.

	Data	Atividades
Encontro 1	04/10	Apresentação da proposta, aplicação de questionário e aula sobre o que é pesquisa científica
Encontro 2	18/10	Aula sobre os tipos de pesquisa científica e estrutura do projeto
Encontro 3	01/11	Aula prática sobre a elaboração de projeto de pesquisa: introdução
Encontro 4	08/11	Aula prática sobre a elaboração de projeto de pesquisa: introdução
Encontro 5	22/11	Aula prática sobre a elaboração de projeto de pesquisa: metodologia, cronograma e orçamento
Encontro 6	29/11	28/11 enviar no <i>moodle</i> . Aula sobre as formas de desenvolvimento de projetos no EM + correção do projeto de pesquisa
Encontro 7	06/12	Entrega e apresentação do projeto final pelos alunos
Encontro 8	13/12	Entrevista aos acadêmicos

Cada encontro teve duração de 4 horas seguidas e durante os mesmos ocorreram as atividades de fundamentação teórica, orientação e planejamento dos projetos por parte dos licenciandos. Todas essas atividades foram registradas pelos acadêmicos em diário de bordo (Apêndice A), e entregues ao pesquisador.

No encontro 1, foi realizada a apresentação da proposta de trabalho, onde os acadêmicos foram convidados a participar voluntariamente da pesquisa, sendo esta formalizada pela entrega do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido - TCLE (Apêndice B). Após, o cumprimento desta etapa, foi apresentado o cronograma de atividades, e os acadêmicos responderam ao questionário inicial (Apêndice C), que teve o objetivo de caracterizar o perfil dos mesmos em relação aos hábitos de leitura e escrita, bem como sobre a participação em projetos de pesquisa na educação básica e /ou superior. Ainda nesse dia foram abordados conceitos do que é pesquisa científica e seus processos de delimitação, como escolha do tema, definição do problema de estudo e levantamento de hipóteses. A metodologia empregada foi de aula expositiva-participativa usando *PowerPoint*, onde os alunos foram questionados a respeito das circunstâncias que envolvem o desenvolvimento da pesquisa científica. Todo o material abordado neste e nos encontros seguintes foram disponibilizados via plataforma digital *Moodle*.

No segundo encontro foram abordados conceitos de classificação da pesquisa científica em relação à natureza, objetivos, abordagem e procedimentos técnicos. Também, foi apresentada a estrutura de um projeto de pesquisa segundo as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Nesse momento foram apresentados aos acadêmicos exemplos de pesquisas já desenvolvidas em escolas, explicitando suas classificações. Ao final, os alunos receberam como tarefa definir o tema de estudo e trazer para o terceiro encontro, a revisão bibliográfica sobre o tema escolhido.

O terceiro encontro desenvolveu-se de forma prática, onde os alunos foram estimulados a começar a escrita de seus projetos de pesquisa, especificamente o tópico “introdução”, a partir da revisão bibliográfica solicitada anteriormente. A atividade foi desenvolvida de forma individual em seu respectivo *notebook*, com discussões entre o acadêmico e o pesquisador. Alguns licenciandos não tinham finalizado a revisão bibliográfica e consequentemente não avançaram para a etapa seguinte. Nesse momento, começaram a surgir diferenças na produtividade, uma vez que, parte dos licenciandos se encontravam atrasados em relação às atividades solicitadas na aula anterior e outra parte seguia com bom andamento. Os licenciandos que não iniciaram a escrita do projeto se responsabilizaram em fazê-la como tarefa para quarto encontro.

O quarto encontro foi destinado à continuidade da escrita da introdução e revisão bibliográfica. Foram feitas correções individuais nos textos pelos professores orientadores, e os acadêmicos continuaram o processo de redação desse tópico em seus *notebooks*. Como tarefa, os licenciandos foram instruídos a iniciar o item “metodologia” para apresentação no encontro seguinte.

O quinto encontro foi voltado à elaboração da metodologia, cronograma e orçamento. Nesse momento os alunos foram direcionados a planejar todo o passo a passo para a execução da pesquisa, destacando o que será feito, como será feito, quando e quais recursos serão empregados, de acordo com a dinâmica escolar.

No sexto encontro foi realizada uma discussão sobre a implementação de projetos de pesquisa na escola, onde o pesquisador trouxe relatos de experiências pessoais acerca de atividades desenvolvidas nas escolas públicas e particulares de Campo Grande, MS. Os licenciandos tiraram dúvidas sobre viabilidade de execução da pesquisa na escola.

No penúltimo encontro os licenciandos apresentaram seus projetos de pesquisa na forma de seminário. Esta atividade tinha como objetivo a socialização das propostas de projeto de cada acadêmico, bem como a troca de sugestões de abordagem e desenvolvimento do projeto. Neste mesmo dia, os acadêmicos entregaram de forma impressa os projetos, que foram avaliados quanto a estrutura e formatação, conteúdo ou ideia e aplicabilidade do projeto na educação básica.

Por fim, no último encontro os licenciandos participaram de uma entrevista estruturada (Apêndice D) de cerca de 15 minutos, de modo a avaliar as atividades desenvolvidas nesta intervenção, bem como a contribuição destas para a sua formação profissional. Os acadêmicos foram questionados sobre quais foram as principais dificuldades encontradas durante a elaboração do projeto de pesquisa.

Após as entrevistas, o material que havia sido fornecido em *slides* aos graduandos e avaliado pelos mesmos foi transformado em *ebook* intitulado **“Iniciação à pesquisa científica no ensino médio: possibilidades para o professor ao ensinar os primeiros passos”**, no intuito de tornar-se um livro paradidático que possa auxiliar os professores da educação básica na orientação de projetos de pesquisa desenvolvidos por estudantes.

Toda a produção por parte dos acadêmicos (anotações do diário de bordo e projetos de pesquisa elaborados) foi analisada seguindo os procedimentos da análise de conteúdo proposta por Bardin (2011). Esta metodologia é estruturada em três polos cronológicos: a) Pré-análise; b) Exploração do material e c) Tratamento dos resultados, inferência e interpretação. Para a autora, a pré-análise é um período de organização: “Corresponde a um período de intuições,

mas tem por objetivo tornar operacionais e sistematizar as ideias iniciais, de maneira a conduzir a um esquema mais preciso do desenvolvimento das operações sucessivas, num plano de análise” (Bardin, 2011, p. 89). Nessa fase, se instituem diretrizes que devem ser flexíveis para que possam ser alteradas no decorrer do trabalho. Em um primeiro momento se estabelece um contato com os documentos de análise, “deixando-se invadir por impressões e orientações”. A partir desse primeiro contato se define o corpus, que é o conjunto de documentos que serão submetidos aos procedimentos analíticos. A exploração do material é a fase de sistematizar as decisões estabelecidas na pré-análise. Posto de outra forma, colocar em prática o que foi planejado. A fase de tratamento corresponde ao momento em que os resultados obtidos são tornados significativos e válidos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por se tratar de uma pesquisa participante, é imprescindível considerar toda e qualquer interação entre o pesquisador e os sujeitos de pesquisa (acadêmicos). Assim, as informações coletadas no questionário inicial, na entrevista e as anotações nos diários de bordo foram avaliadas segundo a metodologia de Análise de Conteúdo Bardin (2011) e classificadas de acordo com as categorias estabelecidas *a posteriori*, sendo elas: percepções e contribuições da produção do projeto de pesquisa para a atuação profissional, e desafios e superações durante o planejamento do projeto de pesquisa.

4.1 Perfil dos futuros professores de química

Os sujeitos de pesquisa foram treze acadêmicos com idades entre 19 e 41 anos, cursando desde o terceiro até o décimo semestre do curso de Licenciatura em Química, embora a disciplina de Prática de Ensino em Química III pertença ao no sexto período da grade curricular. Os acadêmicos, foram identificados como A1 a A13 como forma de manter em sigilo suas identidades.

Ao aplicar o questionário inicial foi possível realizar o levantamento do perfil dos participantes em relação à sua formação no ensino médio e na graduação. Quando foram questionados sobre a participação em projetos na escola durante o ensino médio, nove graduandos relataram não terem participado de projetos na educação básica, três afirmaram terem participado na forma de apresentação de experimentos em feiras de ciência e um dos entrevistados parece não ter compreendido a pergunta, uma vez que respondeu sobre sua atuação profissional como técnico em uma instituição de ensino pública, e não como estudante. Este primeiro relato dos acadêmicos reforça a necessidade de ampliação das atividades na forma de projetos desenvolvidos na educação básica.

Em relação ao desenvolvimento de projetos no ensino superior, onze acadêmicos apontaram que participam ou já participaram de ações como Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica, Residência Pedagógica e o CAPES nas escolas públicas, para formação dos alunos participantes das Olimpíadas de Química. Um dos participantes justificou não fazer parte de nenhum projeto devido a trabalhar o dia inteiro. Esta última fala condiz com os apontamentos de outros trabalhos na literatura (NETO *et al.*, 2013; OLIVEIRA; SANTOS; DIAS, 2016), que afirmam

que a ocupação com trabalho e demais compromissos é um grande obstáculo para a participação dos acadêmicos em atividades extracurriculares.

Embora a maior parte dos graduandos tenha relatado participar de algum projeto, oito deles nunca escreveram projetos, o que pode comprometer o seu processo formativo, uma vez que, isto sugere que os licenciandos tiveram a função de executar ações do projeto e não uma imersão completa em todas as etapas da pesquisa científica.

Quando questionados sobre suas concepções a respeito do que é pesquisa, as respostas embora tenham sido variadas, esboçam a ideia de investigação, como pode-se perceber nas seguintes falas:

A5: Investigação movida pelo desejo de descobrir como algo funciona ou se comporta em determinada situação. Uma busca pelo novo.

A7: Estudo para a confirmação e comprovação de uma tese. Levando as informações sobre a ideia ter a possibilidade de confirmação sobre a pesquisa.

Alguns relacionam ainda com a ideia de situações-problema, como as defendidas por Dewey e Kilpatrick na educação realista, com experiências vivenciadas pelos alunos na forma de problemas a serem resolvidos (BIN, 2012). Essa concepção pode ser vista em:

A3: Buscar algum tema e abordar ele para buscar alguma solução e contribuição para a sociedade.

A12: Pesquisa no meu ponto de vista trata-se de um estudo sobre determinado tema, buscando compreendê-lo, propor situações problemas e resolvê-las.

A13: Pesquisa é a busca da solução para problemáticas envolvidas em um certo problema.

Há ainda os que entendem a pesquisa como busca por informação, o que segundo André (2006) é comum, pois “não há formas iguais de pensar a pesquisa do professor; pelo contrário, abriga diferentes visões de docência, de pesquisa, do trabalho docente e da função social da escola”. Os acadêmicos definem a pesquisa como:

A6: Buscar informações.

A9: Procurar algo com o intuito de aprender o que foi pesquisado e até de divulgá-lo.

Os acadêmicos foram interrogados sobre o que entendem a respeito da pesquisa científica e as respostas demonstram pouca distinção em relação à pesquisa por busca de informação, como apresenta um dos estudantes: “Não sei a diferença entre pesquisa e pesquisa científica” (A7). A maior parte dos entrevistados faz alguma ligação ao método científico ou a algum tipo de sistematização:

A3: Algo mais minucioso, com mais engajamento nas informações e suas fontes.

A4: É uma pesquisa que utiliza o método científico.

A10: Pesquisa científica é a busca pelo conhecimento científico, verificando fontes e dados, e chegando a conclusões. Ela possui um método, ao contrário da pesquisa comum.

A12: Trata do desenvolvimento de estudo sobre determinado tema ou problema, onde utilizando de aparatos, técnicas e conhecimento científico, buscaremos compreendê-los e propor métodos de resolução do mesmo.

A13: Estudo em uma ou mais áreas da ciência para solucionar um problema.

Enquanto para A11 a pesquisa científica se constitui de “pesquisas voltadas para o desenvolvimento da ciência”, é relevante a percepção que os demais têm ao relacionar com o desenvolvimento da sociedade e sua importância na resolução de problemas.

Ainda, há poucos relatos dos licenciandos sobre participação em trabalhos científicos, tais como:

A1: Novos meios para a educação de deficientes visuais.

A3: Processo de oxidação avançada de anticoncepcionais.

A9: Encontrar a melhor conformação para a molécula de DME.

A10: Verificação qualitativa de ferro em alimentos.

Sendo que, dois apontaram terem realizado trabalhos investigativos no PIBIC, mas sem descrição sobre o que foi desenvolvido, um dos acadêmicos apontou como pesquisa científica “Relatórios sobre aulas experimentais na universidade” (A2) e o restante nunca desenvolveu este tipo de investigação. É preocupante A2 associar pesquisa científica às atividades experimentais em disciplinas da graduação, que de forma geral, visam verificação da teoria. O erro na concepção apresentada por A2, sinaliza a importância da inserção de atividades que discutam as perspectivas da pesquisa científica, de modo que os acadêmicos tenham noções do que é e como se faz tal prática (LÜDKE, 2006).

Sobre seus hábitos de leitura, a maioria dos professores em formação apontaram que não têm o hábito de ler jornais, artigos científicos, revistas de informação em geral, saúde ou educação. Mas, relataram a leitura de *sites* e *blogs* com grande frequência, e a de textos como livros didáticos ou revistas de divulgação científica com pouca regularidade. É preocupante o fato dos licenciandos não terem o hábito de ler materiais técnico-científicos, isto pode prejudicar a sua formação profissional, e de forma especial, no que diz respeito ao desenvolvimento de atividades investigativas, como a pesquisa científica, pois como apontam Pesce e André (2012, p. 46-47) “A leitura de artigos científicos sobre pesquisas relacionadas à prática docente é imprescindível para formar o professor pesquisador, assim como a leitura de textos que abordem os métodos de pesquisa mais utilizados no campo da educação”.

Como um complemento à pouca leitura dos acadêmicos, observa-se nas respostas destes que poucos têm o hábito de escrever, e que a escrita está relacionada a anotações e resumos de estudo, relatórios de aulas práticas ou em alguns casos, planos de aulas para execução em sala.

Diante desta característica do público-alvo, as intervenções foram planejadas e desenvolvidas dentro da disciplina de Prática de Ensino em Química III. Os registros e materiais elaborados pelos alunos foram então analisados e classificados de acordo com as duas seguintes categorias.

4.2 Percepções e contribuições da produção do projeto de pesquisa para a atuação profissional

Para avaliar quais foram as percepções sobre a elaboração do projeto de pesquisa e suas contribuições para a formação dos graduandos, foram analisadas quatro questões da entrevista estruturada realizada no final das atividades de intervenção, bem como uma questão do questionário inicial.

Os acadêmicos foram questionados sobre os pontos positivos e negativos da experiência de desenvolver projetos de pesquisa dentro da disciplina de Prática de Ensino em Química III. A maioria dos acadêmicos avaliaram positivamente o fato de terem que elaborar projetos de pesquisa, embora alguns deles tenham sugerido a necessidade de mais tempo para a elaboração dos projetos:

A2: Sim. Positivos: talvez, lá ‘pra’ frente eu tenha que trabalhar com [...] não é que eu tenha que trabalhar com projetos, mas que de repente surge a vontade de eu trabalhar com projeto em alguma escola... já sei né, já tive essa oportunidade de poder ter feito um projeto e saber né [...] eu já vou fazer né, ano que vem, na escola em que eu faço o residência [...] já vai ajudar. Ponto negativo, acho que não tem não.

A3: Contribuiu. Deixou mais [...] colocou em outro degrau, saiu da postura de universidade para o contato com o ensino médio. Aproximou do ambiente escolar. Não há pontos negativos.

A5: Positivos: é muito bom entrar em contato com esse tipo de construção textual na graduação para não se assustar depois. Negativo: acho que pouco tempo para desenvolver. É algo trabalhoso para se fazer.

A12: Sim, desenvolveu a escrita, a organização pessoal para desenvolver o projeto. Ponto negativo, acredito que nenhum.

A13: Sim, muito. A gente tem que fazer isso na escola, se eu fosse fazer isso sem nenhuma experiência seria muito difícil.

Ainda nesse sentido, ao serem questionados se sentem-se aptos a orientar trabalhos científicos no ensino médio, os participantes destacaram que após as atividades de intervenção adquiriram novas habilidades para uso em sala de aula, no que se refere ao planejamento e

orientação de projetos de pesquisa dentro da disciplina de química ou das disciplinas eletivas. Segundo os mesmos, o desenvolvimento dessas práticas seria impensável sem que tivessem sido instruídos previamente na disciplina de Prática de ensino III:

A2: Perfeitamente não, mas grande parte sim. Antes, não. Não tinha nem ideia. Não sabia nem por onde começar.

A6: Mais ou menos. Acho que fomos instruídos, mas para se sentir aptos precisa desenvolver na prática. Antes, não. Levaria muito mais tempo. Seria mais difícil saber como faz, se informar [...].

A7: Cem por cento não, mas já teria uma base. Teria que se especializar mais, me aprofundar mais. Antes não teria como desenvolver. Estaria pior.

A8: Acredito que sim. Antes não. Não tinha trabalhado nenhuma vez com os projetos e desconhecia as eletivas.

A9: Sim, com certeza essa matéria permitiu isso, embora não domine o como fazer uma pesquisa, eu me sentiria confiante em orientar. Antes, não.

Sobre os possíveis impactos na atuação profissional, os futuros docentes em química destacam que as atividades desenvolvidas na disciplina, influenciaram na sua percepção sobre o modo de ensinar visando a participação ativa do estudante do ensino médio; o desenvolvimento de novas habilidades e o aprimoramento do senso crítico e da autonomia. Estes aspectos são muito bem retratados na obra de Paulo Freire (1996), que aponta a importância do professor para formação completa do educando, em que o docente tem uma séria responsabilidade social e democrática. Para o autor, o educador deve deixar a ignorância para escutar os educandos, dando oportunidade de estes desenvolverem sua criatividade, o senso de crítica, respeito e liberdade. Essa mudança de postura do profissional pode, inclusive, contribuir para melhoria de condições e qualidade de vida dos discentes, desarticulando estruturas de discriminação e injustiça, visto que a educação é uma ação que transforma a sociedade. Acerca desses aspectos, os acadêmicos apontam contribuições para sua futura conduta como professores:

A1: [...] para que possamos abrir possibilidades de como educar.

A2: [...] assim o professor entra com um certo grau de amadurecimento e conhecimento da realidade das escolas, desenvolvendo melhor suas aulas e melhorando o ensino.

A3: Com certeza, para desenvolver esse tipo de atividade com os alunos, compartilhando este tipo de informação e colocando os alunos em meios de informação de qualidade, pois terão que buscar em fontes confiáveis, desenvolvendo o senso crítico.

A4: Amplia o conhecimento do professor e para os alunos faz toda a diferença, ele tá construindo ali, se sente parte daquilo e aprimora o conhecimento de ciência.

A7: Como profissional em educação devemos ter a capacidade de abordar diversos aspectos e formas de aprendizagem para melhor capacitar um aluno.

Tais observações também corroboram com o descrito na BNCC, que ressalta importância de experiências e projetos para a formação dos estudantes como cidadãos críticos, criativos e autônomos, e que esta é uma responsabilidade das escolas, que devem:

Proporcionar experiências e processos que lhes garantam as aprendizagens necessárias para a leitura da realidade, o enfrentamento dos novos desafios da contemporaneidade (sociais, econômicos e ambientais) e a tomada de decisões éticas e fundamentadas. O mundo deve lhes ser apresentado como campo aberto para investigação e intervenção quanto a seus aspectos políticos, sociais, produtivos, ambientais e culturais, de modo que se sintam estimulados a equacionar e resolver questões legadas pelas gerações anteriores – e que se refletem nos contextos atuais –, abrindo-se criativamente para o novo. (BRASIL, 2018, p. 463).

Questionados sobre a relevância de inserir nos componentes curriculares pedagógicos do curso de licenciatura em Química, a elaboração e orientação de projetos de pesquisa, como forma de preparar os para futura atuação na educação básica, é unânime a percepção da necessidade de reestruturar as disciplinas da graduação para que este aspecto seja contemplado:

A2: A gente tem várias disciplinas para formação de professor, mas elas não abordam projetos, né?! Abordam a gente aprender a fazer plano de aula, teorias de aprendizagem, mas projetos, nenhuma aborda e isso é importante. A disciplina de Fundamentos de Didática, pelo menos dar uma pincelada e vermos melhor na prática.

A3: Eu tive uma, em políticas educacionais que teve projeto de pesquisa. Era um projeto que devia falar sobre problemas de acessibilidade na UFMS. Mas não tinha as etapas do método científico. Seria legal na de políticas educacionais e fundamentos, não nas PEQ I e II.

A4: Nas práticas de ensino, desde a primeira. Na educação especial, pois para desenvolver para os alunos que têm limitações.

A7: Principalmente na área que a gente tá. Todas as práticas poderiam ter pelo menos um pouco delas, mas a disciplina de prática é perfeita para isso. A função da prática de ensino é auxiliar a construir materiais para o ensino.

A13: Acho que tem que incorporar essa parte também. A gente fica só dando aula, pratica muito o conteúdo, mas precisa praticar o como lidar. Tem que saber dar uma boa aula, mas também como lidar. Justamente as práticas III e IV. Veio em um bom momento. Tivemos duas outras para dar aula, acho que a III e IV.

Estes relatos sugerem a validade de atividades práticas nos cursos de graduação como as aqui desenvolvidas para a formação dos futuros professores, como também defendem Lüdke (2010), Rausch (2012), Alencastro (2017), entre outros, que destacam a ideia de que há certo esgotamento das práticas docentes atuais e que se faz necessária a incorporação no ensino superior, de discussões voltadas diretamente ao seu fazer didático e metodológico.

Assim, são nítidas as contribuições das ações realizadas neste estudo, que possibilitaram aos graduandos o conhecimento de novas formas de atuar em sala de aula e consequentemente,

contribuir para a formação acadêmica e cidadã de seus alunos. Evidencia-se também que a inserção dessa abordagem de elaboração de projetos de pesquisa na matriz curricular dos cursos de graduação é possível e se faz necessária para o preparo dos futuros professores.

4.3 Desafios e superações durante o planejamento do projeto de pesquisa

O planejamento de projetos de pesquisa para orientação no ensino médio foi uma atividade nova para os acadêmicos que participaram deste trabalho. Portanto, durante o andamento da mesma, muitos desafios surgiram para os licenciandos.

Uma característica importante em relação ao grupo estudado é que não foram registrados sinais de resistência quanto ao desenvolvimento das atividades propostas. Este resultado é diferente do que apontam Galiuzzi, Moraes e Ramos (2003) ao discutirem o processo de profissionalização do professor. Esta mudança de concepção pode estar relacionada à visão da necessidade de apropriação desse conhecimento, visto que a pesquisa científica se encontra cada vez mais presente na educação básica, como inclusive apontam os acadêmicos:

A5: [...] é importante que o curso proporcione alguma possibilidade de aprendizado nessa área, visto que se trata de uma demanda nas escolas.

A13: A gente tem que fazer isso na escola, se eu fosse fazer isso sem nenhuma experiência seria muito difícil.

A partir dos diários de bordo preenchidos pelos licenciandos, aula por aula, foi possível identificar as maiores dificuldades encontradas na elaboração do projeto. De início, a delimitação do tema, escolha do problema e elaboração das hipóteses se apresentou como grande barreira para os graduandos, pois pensar algo relevante e que pudesse ser desenvolvido no ensino médio pareceu algo complexo e desafiador para os mesmos. Apenas um dos acadêmicos demonstrou facilidade na escolha do tema e do problema, bem como em visualizar a sua aplicação em sala de aula. O referido acadêmico já é Bacharel em Química e atua como técnico em uma instituição de ensino pública, desenvolvendo atividades de orientação de projetos de pesquisa com alunos ensino médio integrado ao ensino técnico. Nos relatos, é possível perceber que:

A1: A dificuldade surge na parte criativa de elaborar um problema e que possa ser trabalhado no ambiente escolar, surgindo algumas limitações.

A2: Tive dificuldades na escolha do meu tema. Muitas ideias, mas muito vagas.

A5: Muita dificuldade na escolha do tema. Ainda preciso pensar a respeito. Essa foi uma atividade mais complicada que o esperado. Refletir sobre temas com potencial será uma prática para facilitar a identificação de assuntos interessantes e relevantes.

A6: Tenho muita dificuldade de elaborar esses tipos de trabalho, de desenvolver temas, problemas que são mais elaborados, mas consegui com o auxílio dos professores.

A10: A escolha de um problema foi complicada, visto que a parte difícil é formular a pergunta de uma maneira que não seja nem abrangente demais e nem fechada demais.

A11: Não encontrei dificuldades.

A12: A maior dificuldade foi contemplar o objetivo com o ambiente escolar e os recursos disponíveis para isto.

A13: Tive muita dificuldade em montar um problema que seja acessível para os alunos do ensino médio.

O projeto de pesquisa foi escrito em etapas e a cada encontro eram abordados conceitos teóricos e demonstradas aplicações para facilitar a produção dos acadêmicos. Assim, os licenciandos foram instigados a construir seus textos pensando na futura aplicação em sala. Outro item de grande destaque foi a elaboração da revisão bibliográfica, seguida da construção da introdução. Os acadêmicos relataram encontrar dificuldades na busca por trabalhos que pudessem dar fundamentação às suas ideias e suporte à escrita da introdução. Este fato pode estar relacionado inclusive à pouca leitura de textos científicos e também a falta de familiaridade com redação científica, já confirmada pelos acadêmicos. Pode-se destacar:

A12: As dificuldades estão em encontrar métodos de escrita que fiquem bem colocados na introdução e o início da escrita. Precisa-se compreender como é a escrita correta e encaixar as falas do autor com as citações.

A13: A todo momento devemos buscar fontes bibliográficas. Fiz a revisão dos artigos, mas ao começar a redigir a introdução, o conteúdo que havia estudado foi muito pouco. Precisei buscar muitas informações para iniciar o texto.

Os licenciandos destacaram que não tiveram dificuldades com a escrita da metodologia, uma vez que, as ideias para elaboração do texto científico já estavam mais claras. Ainda assim, alguns tiveram empasses na determinação de atividades práticas e experimentos planejados para serem desenvolvidos com estudantes do ensino médio. Os graduandos apontaram:

A1: A dificuldade se encontra na elaboração da experimentação, já que não possui muitos artigos sobre como e quais materiais [usar] para a realização do experimento. Precisam ser aprofundados meios mais econômicos para a realização do experimento.

A13: Essa parte foi um pouco mais tranquila, pois já foi feito o levantamento de todas as informações, agora foi a síntese de toda a parte experimental.

Após redigirem a metodologia, os acadêmicos construíram o cronograma de desenvolvimento do projeto idealizando o cenário de aplicação como uma escola da rede pública estadual de ensino. Elaboraram também o orçamento para execução do mesmo e finalizaram apontando a bibliografia por eles consultada.

Todas as etapas de planejamento do projeto de pesquisa foram respaldadas pela orientação direta do pesquisador, utilizando o diálogo e a estratégia de escrita-correção-reescrita, como forma de acompanhando dos projetos desenvolvidos pelos acadêmicos. Foi disponibilizado aos licenciandos, um material para consulta com fundamentação teórica e orientações de como elaborar cada elemento do projeto de pesquisa, que gerou o produto da dissertação.

Sobre o material e sua utilidade na elaboração dos projetos, os acadêmicos apontaram:

A1: Com certeza ajudou bastante. Orientou bem o que deveria ter e o que não deveria. Foi um bom guia. Só acho que às vezes fica um pouco vago como trabalhar, tipo... isso em sala de aula, colocar em prática. ‘Pra’ você construir o projeto foi espetacular esse material que a gente teve acesso, a orientação de vocês. Só que as vezes faltou um pouco “tá... e como que eu posso aplicar? Qual seria a melhor maneira? Trabalhar em grupo ou não?” Acho que isso seria bom até antes de a gente entrar ‘pra’ escrita. Igual, colocar o cronograma, “ok”, mas eu não sei como eu vou trabalhar com os alunos em sala de aula.

A2: Com certeza, pois não tinha ideia do que era o projeto. Nunca tinha feito algo parecido.

A3: Deu um caminho bem direto. Foram mostrados todos os pontos relevantes para montar um projeto bem feito. Se não tivesse feito isso ficaria bem perdido. Até tem material na internet, mas foram oferecidos tudo bem certinho. As aulas e o material ajudaram a ir direto à escrita.

A3: Com certeza, o material é bem intuitivo, tanto alunos de ensino médio e de ensino superior conseguem entender. A parte de mapas conceituais ajuda a entender. É mais prático e dinâmico.

A7: Sim, mas seriam necessários outros documentos com mais informações, pois serve muito como consulta rápida.

A13: Sim, foi uma base. E quando começou a disciplina eu não tinha nenhuma noção, nem de onde procurar. Foi muito importante o material.

A partir da avaliação dos acadêmicos sobre o material disponibilizado, este foi aprimorado e ampliado para ser utilizado tanto por professores atuantes ou em formação, visando a elaboração e implementação de projetos de pesquisa na educação básica, nas diversas áreas do conhecimento. Assim, foi elaborado o *ebook* intitulado **“Iniciação à pesquisa científica no ensino médio: possibilidades para o professor ao ensinar os primeiros passos”**, que será, em projeto posterior, divulgado nas escolas de ensino básico. A construção desse material se dá inclusive pela carência de publicações que abordem em detalhes o passo a passo para o desenvolvimento de projetos de pesquisa com alunos de ensino médio.

Durante a entrevista, os acadêmicos descreveram como foi elaborar um projeto de pesquisa, voltado para o ensino médio dentro da disciplina de Prática de Ensino em Química III, apontando pontos positivos e negativos durante o percurso e evidenciando suas superações:

A1: Sair um pouco daquela aula quadro e giz, foi interessante fazer a prática, que acho que falta tanto na escola e aqui na faculdade. Como trabalhar o laboratório com os alunos e a pesquisa científica em si [...] colocar as Ciências em prática. Às vezes é algo tão novo, que a gente tem uma insegurança em como trabalhar isso em sala de aula. Aí seria interessante ter uma aula [disciplina] de como trabalhar o projeto... não sei como seria.

A2: Eu acho importante por [...] igual eu falei, não tinha ideia do que é. E [...] é importante, porque não sei se tem outra matéria que tem essa oportunidade de ver projeto de pesquisa, acho que não, né?! Com certeza é importante 'pra' ter uma noção, 'pra' quando chegar lá na frente a gente poder 'tá' com meio caminho andado. Acho assim, que foi pouco tempo 'pra' gente trabalhar. Acho que... assim, deu uma apertada no final.

A4: [...] aprender o que é um projeto de pesquisa. Porque ainda não tinha tido essa experiência. Pensar em possíveis pesquisas que podem ser desenvolvidos. Ajuda a 'adiantar' a formação antes de ir para a escola.

A6: Acho que foi bem difícil, por não ter abordado isso em nenhuma outra disciplina pedagógica. Positivo: é outra forma de aprendizagem bem possível de ser usada, tanto para o crescimento pessoal também. Negativo: não tem, só é bem difícil de trabalhar.

A7: Positivo, o conhecimento e habilidade que a gente teve. Algo que achei que veria apenas no 'tcc'. Negativo... falta de tempo. Faltou tempo para abordar melhor o início, foi muito corrido para poder explicar melhor. A gente aprendeu na correria. Teria que ser mais devagar, pois não estamos acostumados.

A8: Negativo... pouco tempo, ainda mais para quem trabalha. Positivo... deu bastante norte para saber como realizar um projeto futuramente, até para saber como fazer o 'tcc'.

A9: Preparou para algo que vem sendo pedido, é um requisito no arcabouço acadêmico que eu nem tinha noção de como fazer.

A12: Foi muito interessante. A gente já começa a aprender a escrever um projeto, alguma coisa científica. Me incentivou muito a partir para um mestrado, um doutorado. O prazo, talvez tenha sido mais apertado.

A13: Eu gostei muito porque é a realidade. É o que a gente vai ter que executar como professor. Ponto negativo eu não consigo identificar, porque só contribuiu para a nossa formação, foi um complemento.

Torna-se notório nos comentários dos graduandos que o contato com a pesquisa científica na graduação deve ser estimulado e não se restringir apenas aos acadêmicos que participam de projetos de iniciação científica, bem como não deve ser responsabilidade apenas dos cursos de pós-graduação *stricto sensu*; mas deve ser oportunizada a alunos de licenciaturas o aprender a fazer pesquisa, como aponta Lüdke (2006).

Ao final das atividades de intervenção propostas neste estudo, os acadêmicos entregaram seus projetos de pesquisa e o apresentaram na forma de seminário. Uma avaliação acerca dos projetos produzidos pelos futuros professores de química permite constatar a apropriação dos mesmos sobre as atividades aqui abordadas.

Neste aspecto, destaca-se o projeto produzido pela acadêmica A1, intitulado “Influência da concentração de dióxido de enxofre na qualidade do ar no entorno da escola Maria Montessori”. A acadêmica se mostrou desde o início da disciplina engajada na produção de seu projeto, bem como descreveu na entrevista ao citar a importância desta atividade “para que possamos abrir possibilidades de como educar” (A1).

O texto apresentado pela licencianda apresentou toda a estrutura solicitada nas orientações para o desenvolvimento da pesquisa. É importante destacar o cuidado com a linguagem, coerência e coesão do texto. Ainda, um detalhamento de todos os elementos do projeto, em particular, a revisão de literatura em que a acadêmica disserta com propriedade sobre publicações atualizadas sobre o tema de pesquisa. O trabalho proposto é de extrema relevância e está relacionado ao cotidiano dos alunos, pois busca analisar a qualidade do ar nos entornos da escola onde estudam. Além disso, contempla conteúdos previstos na matriz curricular da 1ª série do ensino médio. Com relação aos procedimentos metodológicos, a acadêmica detalha:

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A pesquisa é de natureza básica e de abordagem qualitativa, buscando investigar a partir da experimentação a relação entre a concentração de dióxido de enxofre (SO₂) e a qualidade do ar da escola Maria Montessori.

Serão obtidos dados a partir do aparato ilustrado na Figura 1. Para isso, será utilizado um borbulhador, isto é, um frasco contendo solução de água oxigenada, onde o ar atmosférico é borbuhlado com auxílio de uma bomba que aspira o ar do ambiente.

A qualidade do ar será monitorada no entorno da escola Maria Montessori (Figura 2), localizada na região central de Campo Grande. Os participantes serão 25 alunos da 1ª série do ensino médio. Eles realizarão a coleta de dados durante a primeira semana dos meses de março, abril, maio, junho e julho. Sendo de suma importância o acompanhamento dos índices pluviais nesse período, pois este está diretamente relacionado com as concentrações de dióxido de enxofre.

Os dados obtidos serão comparados com os padrões nacionais de qualidade do ar estabelecidos pelo CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Após, será produzido um relatório do trabalho desenvolvido, com o firme propósito de apresentação em eventos científicos.

A licencianda A1 avaliou como positiva a intervenção realizada nesta pesquisa, e ressaltou a importância do material complementar disponibilizado na disciplina, ao apontar ter consultado o mesmo para a elaboração de seu projeto: “Com certeza ajudou bastante. Orientou bem o que deveria ter e o que não deveria. Foi um bom guia” (A1). A mesma ainda se mostrou preocupada com o processo de aplicação em sala, sugerindo alterações no material que contemplassem essa necessidade:

A1: Só acho que às vezes fica um pouco vago como trabalhar, tipo... isso em sala de aula, colocar em prática. ‘Pra’ você construir o projeto foi espetacular esse material que a gente teve acesso, a orientação de vocês. Só que as vezes faltou um pouco “tá... e como que eu posso aplicar? Qual seria a melhor maneira? Trabalhar em grupo ou não?” Acho que isso seria bom até antes de a gente entrar ‘pra’ escrita. Igual, colocar o cronograma, “ok”, mas eu não sei como eu vou trabalhar com os alunos em sala de aula.

Esta dificuldade foi superada pela acadêmica A1, uma vez que, o projeto foi desenvolvido pela acadêmica na escola, e seus alunos apresentaram os resultados da pesquisa na Mostra de Trabalhos Didáticos da Semana da Química, organizada pelo Instituto de Química da UFMS, em novembro de 2019.

Outro trabalho de destaque foi construído pelo acadêmico A4, com o título “Feiras livres – descarte adequado de resíduos sólidos e manutenção da limpeza das vias públicas”. Segundo o projeto entregue pelo referido aluno, o trabalho tem o intuito de avaliar se este tipo de comércio tem impacto na higiene e limpeza urbana local. A proposta descreve que o projeto será desenvolvido em uma escola estadual do bairro Piratininga, onde o aluno participa de projeto pelo PIBID, e o objeto de estudo será a Feira Livre do Piratininga, situada em uma praça a duzentos metros da escola.

O texto apresenta revisão da literatura atual e se mostra relevante diante dos dados expostos pelo acadêmico sobre a temática abordada. Na descrição da metodologia proposta pode-se observar:

Registro fotográfico

Cada grupo deverá tirar fotos do local no dia anterior à ocorrência da feira livre (sexta-feira). As primeiras fotos deverão ter um panorama geral do local e as seguintes deverão focar em pequenas partes do solo, de forma a capturar detalhes dos materiais ali existentes.

Após o término da feira, os alunos deverão repetir o mesmo procedimento de registro com fotos dos locais que antes reportados. A realização dessa segunda etapa ocorrerá na segunda-feira, cerca de 36h a 48h após a ocorrência da feira.

Relatório escrito

Além do registro fotográfico, os grupos deverão fazer um registro escrito que deverá descrever as características gerais do local onde é realizado a feira, como por exemplo, localização da feira, como é a pavimentação da rua, a presença de calçadas, área verde, postes de iluminação e fiação, e principalmente se há ou não a presença de resíduos sólidos antes da realização da feira. O relatório deverá ser descritivo e analítico.

A principal análise nesta etapa deverá ser em relação aos resíduos sólidos encontrados no local. Os resíduos serão classificados em 5 categorias: orgânicos, plásticos, metais, papéis ou vidros. Cada resíduo encontrado deverá ser registrado em uma categoria, com interesse apenas qualitativo, sem a necessidade de quantificação exata.

Após a realização da feira, na segunda etapa, ocorrerá a continuação do relatório que deverá evidenciar todas as diferenças encontradas com relação à presença de resíduos sólidos.

Ainda é descrito no projeto de pesquisa, que caso sejam identificados impactos da ocorrência da feira sobre a quantidade de lixo, estes deverão ser discutidos entre os alunos para possível determinação de um plano de ação que minimize tais efeitos.

Assim, é possível observar no texto de A4 a preocupação em desenvolver uma investigação científica que esteja relacionada a uma demanda local e que a participação dos alunos se transforme em uma ação concreta de impacto na sociedade. Na entrevista, o acadêmico demonstra essa mesma linha de pensamento sobre o desenvolvimento de projetos de pesquisa: “Com certeza, achei bem interessante. Para os alunos também deve ser mais legal, se sentir fazendo parte daquilo” (A4). Tais concepções estão de acordo com os pressupostos freirianos (FREIRE, 1996) de uma educação que torne o aluno autônomo e protagonista de seu aprendizado, e que envolva a comunidade em ações que gerem mudanças e contribuam para a formação ética e responsável do cidadão.

É importante ressaltar que nem todos os projetos entregues na forma impressa e apresentados oralmente tiveram avaliação satisfatória. Dos treze trabalhos desenvolvidos pelos acadêmicos, sete foram considerados como trabalhos executáveis, enquanto dois foram classificados como razoáveis e quatro deles insuficientes.

Dentre os projetos denominados insuficientes, destaca-se o “Qual o teor de açúcares redutores das seriguelas de diferentes regiões de Campo Grande?”, elaborado pelo acadêmico A10. O texto escrito apresenta incontáveis erros gramaticais, além de falhas importantes na formatação do arquivo. Dentre os discentes participantes deste estudo, A10 foi o único graduando descomprometido com relação às atividades desenvolvidas. Este fator também foi percebido pela decisão de não participar da entrevista realizada ao término da disciplina. Em seus relatos no questionário inicial, quando interrogado sobre o hábito de escrita, o mesmo apontou: “Tenho sim, porém nada de útil, apenas aventuras de RPG” (A10). No mesmo documento, descreveu que não costuma ler revistas de informações gerais, artigos científicos, saúde ou educação.

No diário de bordo A10 destaca dificuldades como “A escolha de um problema foi complicada, visto que a parte difícil é formular a pergunta de uma maneira que não seja nem abrangente demais e nem fechada demais” (A10); ou relacionados à busca de fontes para a revisão bibliográfica: “As dificuldades ‘é’ encontrar especificamente para a ‘siriguela’. Há um artigo na SciELO falando sobre nutrição de videiras, pereiras e macieiras, porém nada sobre ‘siriguelas’” (A10). Notam-se também erros gramaticais ao longo de suas respostas.

Ao analisar a participação dos acadêmicos neste estudo é possível perceber que a apropriação dos conhecimentos abordados, e conseqüentemente, a obtenção de bons resultados foi proporcional ao envolvimento dos mesmos com as atividades de pesquisa propostas na disciplina. Os licenciandos que demonstraram maior crescimento e desenvolvimento ao longo do processo foram os que se mostraram mais dispostos ao diálogo, a metodologia escrita-correção-reescrita, e à leitura e aprofundamento exaustivo sobre o objeto de estudo. Estes requisitos são fundamentais para a formação do professor-pesquisador e devem ser construídos e incentivados desde a formação inicial para que, como apontam Rausch (2012) e Fagundes (2016) seja prestigiado o caráter pesquisador da docência; e assim o docente incorpore esta concepção em sua conduta em busca de uma prática pedagógica de maior relevância para sua autoconstrução e para o desenvolvimento de seus alunos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente estudo buscou-se discutir a formação inicial do professor em relação ao planejamento e ao desenvolvimento da pesquisa científica na educação básica. Para tanto, neste trabalho foram realizadas atividades de intervenção dentro da disciplina de Prática de Ensino em Química III com acadêmicos do curso de licenciatura em Química da UFMS, que visavam a fundamentação e a elaboração de projetos de pesquisa pelos mesmos para futura aplicação no ensino médio.

Diante da avaliação das atividades aqui realizadas e de todo o material produzido pelos graduandos foi possível perceber a contribuição dessa abordagem para o processo de construção docente dentro da perspectiva de implementação da pesquisa científica na educação básica. Os relatos feitos pelos acadêmicos demonstraram o peso da inserção dessa temática para a mudança de concepção dos mesmos e para a ampliação de seus recursos didáticos. Inclusive, há de se destacar que após a participação na referida pesquisa, uma das acadêmicas utilizou o projeto elaborado dentro da disciplina com alunos do ensino médio, promovendo o contato dos mesmos com a elaboração, aplicação e divulgação da investigação científica.

Ainda, os graduandos descreveram a importância de se dinamizar o processo de ensino-aprendizagem e como o uso de projetos pode ser uma excelente ferramenta para tal, pois possibilita ao estudante o aprimoramento de habilidades como a autonomia, o senso crítico, o raciocínio científico, a percepção da realidade que o cerca, bem como a noção de cidadania e de sociedade. Tais aspectos estão alinhados à visão de Paulo Freire, que defende a inserção da pesquisa nas atividades docentes, como forma de ampliação das possibilidades de construção de uma sociedade mais justa e igualitária.

Este estudo teve enfoque na formação do professor e de que maneira esta pode interferir em sua atuação durante o processo de ensino-aprendizagem, bem como na sua grande responsabilidade para a formação do estudante do ensino médio. Foram discutidas situações em que ao abordar essa estratégia, o docente promove o educando ao lugar de destaque, tornando-o protagonista da construção de seu conhecimento. Assim, o aluno pode situar-se acerca das questões à sua volta e trazê-las para o campo da discussão e da ação, conhecendo-as, interpretando-as, e agindo sobre as mesmas.

Pode-se inferir que esta ação foi inovadora para o grupo de sujeitos participantes desta pesquisa e provocou o despertar de novos olhares e percepções sobre a prática docente. A maioria dos licenciandos jamais havia escrito algum projeto de pesquisa, mesmo tendo participado de projeto de pesquisa na educação básica e/ou no ensino superior. Os acadêmicos apontaram nos diários de bordo as suas dificuldades durante todo o processo de elaboração dos

projetos, bem como as superações por eles vivenciadas. A análise da postura dos licenciandos permite-nos inferir que os projetos de pesquisa, com potencial de serem desenvolvidos em uma futura atuação na escola, foram propostos pelos licenciandos que mais se comprometeram com as atividades propostas na disciplina. Também, foi possível identificar como o processo de construção não ocorre de forma igual para todos, pois ao mesmo tempo que alguns participantes avançaram rapidamente na elaboração de novas etapas, outros caminham a passos lentos, especialmente sobre os aspectos abordados no início das atividades.

A comparação entre os hábitos de leitura e escrita relatados no questionário inicial com os projetos de pesquisa entregues pelos acadêmicos no final das atividades demonstrou que aqueles são cruciais e fundamentais para a construção do professor-pesquisador, pois é a partir da prática da leitura e escrita que o docente se reinventa, pois se percebe como indivíduo incompleto e, por consequência, busca aquisição de conhecimento.

Dentro do exposto nesta investigação e nas recentes mudanças propostas para o ensino médio descritas na Base Nacional Comum Curricular, é notória a importância de se reestruturar a matriz curricular dos cursos de licenciatura, de modo que os mesmos forneçam em suas disciplinas pedagógicas, formação adequada para que o futuro professor possa desenvolver a pesquisa científica durante sua atuação na educação básica.

Além disso, ao término deste estudo, cumpre-se o objetivo de gerar um material paradidático que instrua os professores da educação básica sobre todos os passos para o desenvolvimento da pesquisa científica; e espera-se que as discussões proporcionadas por esta pesquisa, bem como o produto por ela gerado possam contribuir para o aprimoramento profissional dos docentes e consequentemente, de suas práticas pedagógicas, possibilitando uma formação apropriada aos discentes do ensino médio.

REFERÊNCIAS

- ALENCASTRO, L. H. A aprendizagem por projetos como uma via possível a produção de conhecimentos no ensino superior. **Divers@! Revista Eletrônica Interdisciplinar**, Matinhos, v. 10, n. 1, p. 28-40, jan./jun. 2017.
- AMARAL, A. L. Conflito conteúdo/forma em pedagogias inovadoras: a pedagogia de projetos na implantação da escola plural. In: MARIN, A.; MONTEIRO, A.; SOUZA, M. I. M. (orgs.). **Situações didáticas**. Araraquara: JM Editora, 2003. p. 177-189.
- ANDRÉ, M. Pesquisa, formação e prática docente. In: ANDRÉ, Marli. (Org.) **O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores**. 5. ed. Campinas: Papirus, 2006, p. 55-69.
- ARAÚJO, U. F. **Temas transversais, pedagogia de projetos e mudanças na educação: Práticas e reflexões**. São Paulo: Summus Editorial, 2014, 126 p.
- BARBATO, L. F. T.; SOUZA, N. G. A pesquisa científica no ensino médio: levantamentos preliminares entre os alunos do IFTM/Patos de Minas. **Seminário de Pesquisa e Inovação Tecnológica-SEPIT**, v. 1, n. 1, 2017.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. SP: Edições 70, 2011, 279 p.
- BAZIN, M. J. O que é Iniciação Científica. **Revista de Ensino de Física**, v. 5, n. 1, p. 81-88, 1983. Disponível em: <<http://www.sbfisica.org.br/rbef/pdf/vol05a07.pdf>>. Acesso em: 17 mai. 2020.
- BEHRENS, M. A.; AGE JOSÉ, E. M. Aprendizagem por projetos e os contratos didáticos. **Revista Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 2, n. 3, p. 77-96, jul. 2001.
- BIN, Ana Clara. **Concepções de conhecimento e currículo em W. Kilpatrick e implicações do método de projetos**. 2012. 120 p. Dissertação (Mestrado). Universidade de São Paulo, 2012.
- BORTONI-RICARDO, S. M. Postulados do paradigma interpretativista. **O professor pesquisador: introdução à pesquisa qualitativa**. São Paulo: Parábola Editorial, p. 31-40, 2008.
- BRANDÃO, C. R. (Org.). **Pesquisa participante**. 8. ed. São Paulo: Brasiliense, 1990. 211 p.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm>. Acesso em: 15 abr. 2020.
- _____. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 10 jul. 2020.
- _____. Secretaria de Educação Básica. Ministério da Educação e Cultura. **Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica**: Fenaceb. Brasília:

MEC/SEB, 2006. Disponível em:
<<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/EnsMed/fenaceb.pdf>>. Acesso em: 08 jul. 2020.

_____. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, 2013. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/docman/julho-2013-pdf/13677-diretrizes-educacao-basica-2013-pdf/file>>. Acesso em: 10 jul. 2020.

_____. **Base Nacional Comum Curricular: Ensino médio**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em:
<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/BNCC_EnsinoMedio_embaixa_site_110518.pdf>. Acesso em: 10 jul. 2020.

COSTA, W.; ZOMPERO, A. A iniciação científica no Brasil e sua propagação no ensino médio. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 14-25, 7 abr. 2017.

DEWEY, J. **Experiência e educação**. 3. ed. Tradução de Anísio Teixeira, São Paulo: Companhia Editora Nacional, 1979.

FAGUNDES, T. B. Os conceitos de professor pesquisador e professor reflexivo: perspectivas do trabalho docente. **Rev. Bras. Educ.**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 65, p. 281-298, jun. 2016. Disponível em <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-24782016000200281>. Acesso em: 17 ago. 2020.

FAVA-DE-MORAES, F.; FAVA, M. A iniciação científica: muitas vantagens e poucos riscos. **São Paulo em perspectiva**, São Paulo, v. 14, n. 1, p. 73-77, 2000.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996. (Coleção Leitura).

GALIAZZI, M. C. **Educar pela pesquisa: ambiente de formação de professores de ciências**. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2003, 288 p.

GALIAZZI, M. C.; MORAES, R.; RAMOS, M. G. Educar pela pesquisa: as resistências sinalizando o processo de profissionalização de professores. **Educar em revista**, Curitiba, n. 21, p. 01-15, 2003.

GATTI, B. A. **A construção da pesquisa em educação no Brasil**. Brasília: Liber Livro Editora, 2007, 87 p.

GHEDIN, E.; OLIVEIRA E. S.; ALMEIDA, W. A. **Estágio com pesquisa**. São Paulo: Cortez, 2015.

GONÇALVES, F. P. Como é ser professor de química: histórias que nos revelam. In: **Anais do IV Encontro Ibero-Americano de Coletivos Escolares e Redes de Professores que fazem Investigação na sua Escola**, 2005. UNIVATES, Lageado – RS.

HAGUETTE, T. M. F. **Metodologias qualitativas na sociologia**. 5 ed. Petrópolis: Vozes, 1997. 224p.

HERNÁNDEZ, F.; VENTURA, M. **A organização do currículo por projetos de trabalho.** Tradução de Jussara Haubert Rodrigues. 5. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

ILHA, P. V. **Contribuições da pesquisa colaborativa na prática pedagógica docente, utilizando a aprendizagem de projetos como estratégia de ensino.** Tese (Doutorado em Educação e Ciências: Química da Vida e Saúde). Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, 2016.

JUNIOR, J. C. O.; SANTOS, J. C. O. A Química dos Cosméticos Numa Perspectiva de Ensino por Projetos. **Blucher Chemistry Proceedings**, v. 3, n. 1, p. 148-156, 2015.

KULL, C. R.; ZANON, D. A. V. (2017, setembro). A investigação no ensino de ensino de ciências e o desenvolvimento de habilidades cognitivas. Anais do Congresso Internacional sobre Investigación em Didáctica de Las Ciencias, Sevilla, Espanha, 10.

LÜDKE, M. (Coord.). **O professor e a pesquisa.** Campinas, São Paulo: Papirus, 2001.

_____. A pesquisa na formação do professor. In: FAZENDA, Ivani (Org.). **A pesquisa em educação e as transformações do conhecimento.** 2. ed. Campinas, SP: Papirus, 2006. p.111-120.

_____. **A complexa relação entre o professor e a pesquisa.** In: ANDRÉ, Marli (Org.). O papel da pesquisa na formação e na prática dos professores. 10.ed. Campinas, SP: Papirus, 2010. p. 27-54.

_____. O curso de mestrado, seu currículo e a formação de professores para a pesquisa. In: **COLÓQUIO LUSO-BRASILEIRO DE QUESTÕES CURRICULARES** – Políticas, fundamentos e práticas do currículo. Porto, 2011. Anais... Porto: Porto Editora, 2011. p. 309-318.

MAGALHÃES, W. A. M.; PEREIRA, A. L. S. O uso da aprendizagem baseada em problemas no ensino técnico: projetos integradores como experiência interdisciplinar. **Revista de Estudos e Pesquisas sobre Ensino Tecnológico (EDUCITEC)**, v. 5, n. 12, 2019.

MARTINS, J. S. **O Trabalho com Projetos de Pesquisa: do ensino fundamental ao ensino médio.** 3ª Edição. Campinas, SP: Papirus, 2003.

MATO GROSSO DO SUL. **Resolução/SED n. 3.410, de 6 de fevereiro de 2018.** Dispõe sobre a organização curricular das escolas da Rede Estadual de Ensino/MS, que ofertam ensino médio com carga horária ampliada, e dá outras providências. Diário Oficial do Estado, Campo Grande, MS, n. 9.591, 7 fev. 2018. p. 5.

MATTOS, E. B. V. et al. Iniciação científica e a aprendizagem de matemática na educação básica. **TE & ET**, 2016.

MOTA, S. A. G. **A feira ciência viva e os professores da educação básica.** 2017. 91 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.

MOURA, D. G.; BARBOSA, E. F. **Trabalhando com projetos: planejamento e gestão de projetos educacionais**. 8. ed. Petrópolis: Vozes, 2013.

MÜNCHEN, S. **Cosméticos: uma possibilidade de abordagem para o ensino de Química**. 2012. 100 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2012.

NETO, J. A. C. et al. Currículo paralelo na graduação médica na perspectiva dos estudantes. **Revista Médica de Minas Gerais [Internet]**, v. 23, n. 4, p. 467-478, 2013.

NOGUEIRA, N. R. **Pedagogia dos projetos: uma jornada interdisciplinar rumo ao desenvolvimento das múltiplas inteligências**. 3. ed. São Paulo: Érica, 2002.

OLIVEIRA, A. de. **Política científica no Brasil: análise das políticas de fomento à pesquisa do CNPq**. Florianópolis. 2003. 137 f. Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências da Educação, Programa de Pós Graduação em Educação, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

OLIVEIRA, F. P. Z.; CIVIERO, P. A. G.; BAZZO, W. A. A Iniciação Científica na formação dos estudantes do Ensino Médio. **Debates em Educação**, Maceió, v. 11, n. 24, p. 453-473, ago. 2019. ISSN 2175-6600. Disponível em: <<https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/6899>>. Acesso em: 16 ago. 2020.

OLIVEIRA, C. T.; SANTOS, A. S.; DIAS, A. C. G. Expectativas de universitários sobre a universidade: sugestões para facilitar a adaptação acadêmica. **Revista brasileira de orientação profissional**. São Paulo, SP. Vol. 17, n. 1. jan./jun. 2016, p. 43-53, 2016.

PAULINO FILHO, J. NUÑEZ, I. B. RAMALHO, B. L. **Ensino por projetos: uma alternativa para a construção de competências no aluno**. Porto Alegre: Sulina, 2004.

PESCE, M. K.; ANDRÉ, M. E. D. A. Formação do professor pesquisador na perspectiva do professor formador. **Formação Docente–Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação de Professores**, v. 4, n. 7, p. 39-50, 2012.

PESCE, M. K.; ANDRÉ, M. E. A.; HOBOLD, M. S. Formação do professor pesquisador: procedimentos didáticos. In: **CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO**. 2013. p. 1-14.

PINZAN, M. E.; LIMA, A. P. Iniciação Científica na Educação Básica: uma possibilidade de democratização da produção científica. **IX EPCT–Encontro de Produção Científica e Tecnológica. Campo Mourão**, v. 27.

PONTEL, T. L.; VIEIRA, J. A. Iniciação científica no ensino médio integrado à educação profissional: contextos, limites e possibilidades. **Revista Cocar**, v. 14, n. 30, 2020.

RAUSCH, R. B. Professor-pesquisador: concepções e práticas de mestres que atuam na educação básica. **Revista Diálogo Educacional**, v. 12, n. 37, p. 701-717, 2012.

SCHÖN, D. **The reflective practitioner**. Nova York: Basic Books, 1983.

_____. **Formar professores como profissionais reflexivos.** In: NÓVOA, A (Org.). Os Professores e a sua formação. Lisboa: Dom Quixote, p. 77-92, 1992.

_____. **Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem.** Porto Alegre: Artes Médicas, 2000.

SCHWARTZMAN, S. et al. **Formação da comunidade científica no Brasil.** Financiadora de Estudos e Projetos, 1979.

SILVA, P. B.; BEZERRA, V. S.; GREGO, A.; SOUZA, L. H. A pedagogia de projetos no ensino de química - O caminho das águas na Região Metropolitana do Recife: dos mananciais ao reaproveitamento dos esgotos. **Química nova na escola**, v. 29, p. 14, 2008.

SILVA, M. S. C.; AMARAL, C. L. C. A pedagogia de projetos no ensino de química. Relato de uma experiência. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 7, n. 3, p. 70-78, 2012.

SILVA, W. M. C.; SILVA, F. R. X.; SILVA, J. R. R. T. Ensino por projetos na sala de aula de química: um relato de experiência com alunos do terceiro ano do ensino médio no âmbito da residência pedagógica. In: **VI Congresso Nacional de Educação**. 2019.

STENHOUSE, L. **An introduction to curriculum research and development.** Londres: Heinemann, 1975.

_____. **Investigación y desarrollo del curriculum.** Madrid: Morata, 1981.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação.** 16. ed. São Paulo: Cortez, 2008. 132 p.57.

ZOMPERO, A. F.; HOLPERT, L. N. R. S. Habilidades cognitivas de percepção das evidências expressas por estudantes brasileiros do Ensino Médio na resolução de situações-problemas. **REXE-Revista de Estudios y Experiencias em Educación**, v. 18, n. 38, p. 15-27, 2019.

APÊNDICE A

FICHA DIÁRIO DE BORDO

Acadêmico:

Tema: _____ Data: _____

Problema: _____

Título: _____

Depoimento:

1 – O que aprendi no encontro de hoje? Quais foram as dificuldades encontradas?

2 – O que precisa ser aprofundado? Quais serão meus próximos passos?

APÊNDICE B
TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Prezado(a) Participante,

A pesquisa intitulada “**A FORMAÇÃO DO FUTURO PROFESSOR DE QUÍMICA PARA O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA CIENTÍFICA NO ENSINO MÉDIO**” está sendo desenvolvida pelo pesquisador Wilian da Silva Nunes, do Curso de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional – PROFQUI, da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul – UFMS, sob orientação da Profa Dra Daniele Correia.

A pesquisa tem como foco a elaboração de projetos de pesquisa, voltada para a formação do professor de química. Sendo que o objetivo da pesquisa é instruir os acadêmicos, que cursam a disciplina de Prática de Ensino em Química III, do 6º semestre do curso de Química-Licenciatura da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), quanto ao planejamento de projetos de pesquisa para desenvolvimento com alunos do ensino médio.

Assim, convidamos você, graduando (a) do curso de Química-Licenciatura da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, a participar deste estudo que será desenvolvido na disciplina de Prática de Ensino em Química III. Assumimos o compromisso de manter sigilo quanto a sua identidade, como também garantimos que o desenvolvimento da pesquisa foi planejado de forma a não produzir riscos ou desconforto para os participantes. Neste sentido, pedimos autorização para analisar todos os registros orais e escritos produzidos por você (entrevistas, diários, relatórios, trabalhos, gravações em áudio e vídeo, etc.) no decorrer do estágio supervisionado.

Solicitamos a sua colaboração para participação nesta pesquisa, em que serão desenvolvidas as seguintes atividades: 1- Será realizado um questionário inicial para levantamento prévio dos conhecimentos dos acadêmicos a respeito da elaboração e execução de projetos de pesquisa; 2- Aula teórica sobre o que é pesquisa científica; 3- Aula teórico-prática sobre como redigir um projeto de pesquisa; 4- Elaboração do texto por parte dos acadêmicos; 5- Correção do texto parte dos orientadores e desenvolvedores dessa pesquisa; 6- Correção e reescrita dos projetos de pesquisa pelos acadêmicos; 7- Apresentação de seminários sobre os projetos elaborados; 8- Os acadêmicos participarão de uma entrevista de cerca de 15 minutos para avaliar a contribuição desta pesquisa para a formação docente dos mesmos.

Também, solicitamos sua autorização para apresentar os resultados desta pesquisa em eventos da área de ensino de Ciências e publicar em revista científica nacional e/ou internacional. Por ocasião da publicação dos resultados, o seu nome será mantido em sigilo absoluto. Em cada uma das fases do projeto poderão ser obtidos registros fotográficos para posterior finalização e conclusão do projeto. Por isso, solicitamos sua permissão para divulgação de sua imagem somente para o desenvolvimento do Projeto “**A FORMAÇÃO DO FUTURO PROFESSOR DE QUÍMICA PARA O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA CIENTÍFICA NO ENSINO MÉDIO**”, como acadêmico da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). O desenvolvimento desta pesquisa possibilitará ao acadêmico participante, planejar e executar projetos de pesquisa científica na educação básica, aprimorando seus conhecimentos e sua prática docente.

Esclarecemos que sua participação no estudo é voluntária e, portanto, você não é obrigado(a) a fornecer informações e/ou colaborar com as atividades solicitadas pelo pesquisador. Sendo um participante voluntário, você não terá nenhum pagamento e/ou despesa referente à sua participação.

Rubrica do participante

Rubrica do pesquisador

O único risco previsto nesse estudo é a perda de confidencialidade, que consiste na identificação de respostas concedidas dos participantes por terceiros que não pertencem ao estudo. Entretanto, para minimizar esse risco, você não será identificado por nome, usaremos códigos para identifica-lo durante todas as etapas da pesquisa. Asseguramos que você tem liberdade de se recusar a responder as questões que lhe causem desconforto emocional ou constrangimento em questionários ou demais atividades propostas na pesquisa. Caso decida não participar do estudo ou resolva desistir do mesmo, não haverá penalização alguma.

Como benefício, destacamos que o desenvolvimento desta pesquisa possibilitará aos acadêmicos, futuros professores de Química, a vivência de como elaborar projetos de pesquisa científica para o desenvolvimento na educação básica. Assim, os mesmos poderão aprimorar sua capacidade de lecionar, ampliando sua prática docente. Ainda, nesse sentido poderão exercitar ainda mais a leitura e escrita científica, além de vivenciar as etapas de uma pesquisa científica pensada para aplicação por estudantes do nível médio de ensino.

Após receber os esclarecimentos e as informações a seguir, se você aceitar fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que está impresso em duas vias, sendo que uma delas é sua e a outra pertence à pesquisador responsável. Esclareço que em caso de recusa na participação, você não será penalizado(a) de forma alguma. Ao aceitar participar deste estudo, as dúvidas *sobre a pesquisa* poderão ser esclarecidas pelo pesquisador Wilian da Silva Nunes, via e-mail: willnunesquimica@gmail.com e através dos seguinte(s) contato(s) telefônico(s): (67) 99161-3434. Caso o participante ainda tenha dúvidas, entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) via e-mail: cepconep.propp@ufms.br e contato telefônico (67) 3345-7187.

Eu,, inscrito(a) sob o RG/ CPF....., abaixo assinado, aceito participar como voluntário da pesquisa intitulada “**A FORMAÇÃO DO FUTURO PROFESSOR DE QUÍMICA PARA O DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA CIENTÍFICA NO ENSINO MÉDIO**”. Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelo pesquisador responsável, Wilian da Silva Nunes sobre objetivos os procedimentos desta pesquisa, bem como sobre a utilização das informações exclusivamente para fins científicos.

Campo Grande, de de 2019.

Assinatura do (a) Participante

Wilian da Silva Nunes

APÊNDICE C

QUESTIONÁRIO INICIAL

Nome: _____ Idade: _____ Fone: _____
 E-mail: _____ Endereço: _____ Semestre: _____

1 – Você participou de algum projeto na escola durante o ensino médio? Se sim, comente sobre o projeto e atividades que você desenvolveu.

2 – Você participa ou já participou de algum projeto na universidade (PIBID, PIBIC, PET, projeto de extensão, entre outros)? Se sim, comente sobre o projeto.

3- Você já escreveu projeto de pesquisa? Se sim, comente sobre o projeto.

4 – O que você entende por “pesquisa”?

a) Dê exemplos de “pesquisa” que você já realizou.

5– O que você entende por “pesquisa científica”?

a) Dê exemplos de “pesquisa científica” que você já realizou

6 – Com qual frequência você lê:

A) Diariamente B) Uma vez na semana C) Mais de uma vez na semana D) Nunca

	A	B	C	D
Jornais.	()	()	()	()
Revistas de informação geral (Veja, Istoé, Época, Superinteressante, etc.)	()	()	()	()
Revistas de divulgação científica, tecnológica, filosófica ou artística (Ciência Hoje, Nat Geo, Galileu, Mente & Cérebro, etc.).	()	()	()	()
Revistas sobre saúde (Boa Saúde, Saúde, Vida Simples etc.).	()	()	()	()
Revistas sobre educação e estudos (Educação, Guia do Estudante, Almanaque Abril, Sociologia, Língua Portuguesa, Speak Up etc.).	()	()	()	()
Livros de ficção (romances, contos, poesias etc.).	()	()	()	()
Livros de não-ficção e biografias (reportagens, livros científicos, filosóficos, históricos, documentários etc.).	()	()	()	()
Livros didáticos	()	()	()	()
Sites e matérias na Internet.	()	()	()	()
Outros, especifique:				

7 – Você tem hábito de escrever? O que você costuma escrever?

8 – Você considera importante o futuro professor ser preparado durante a graduação para a elaboração e desenvolvimento de projetos no ensino médio? Comente a respeito.

APÊNDICE D

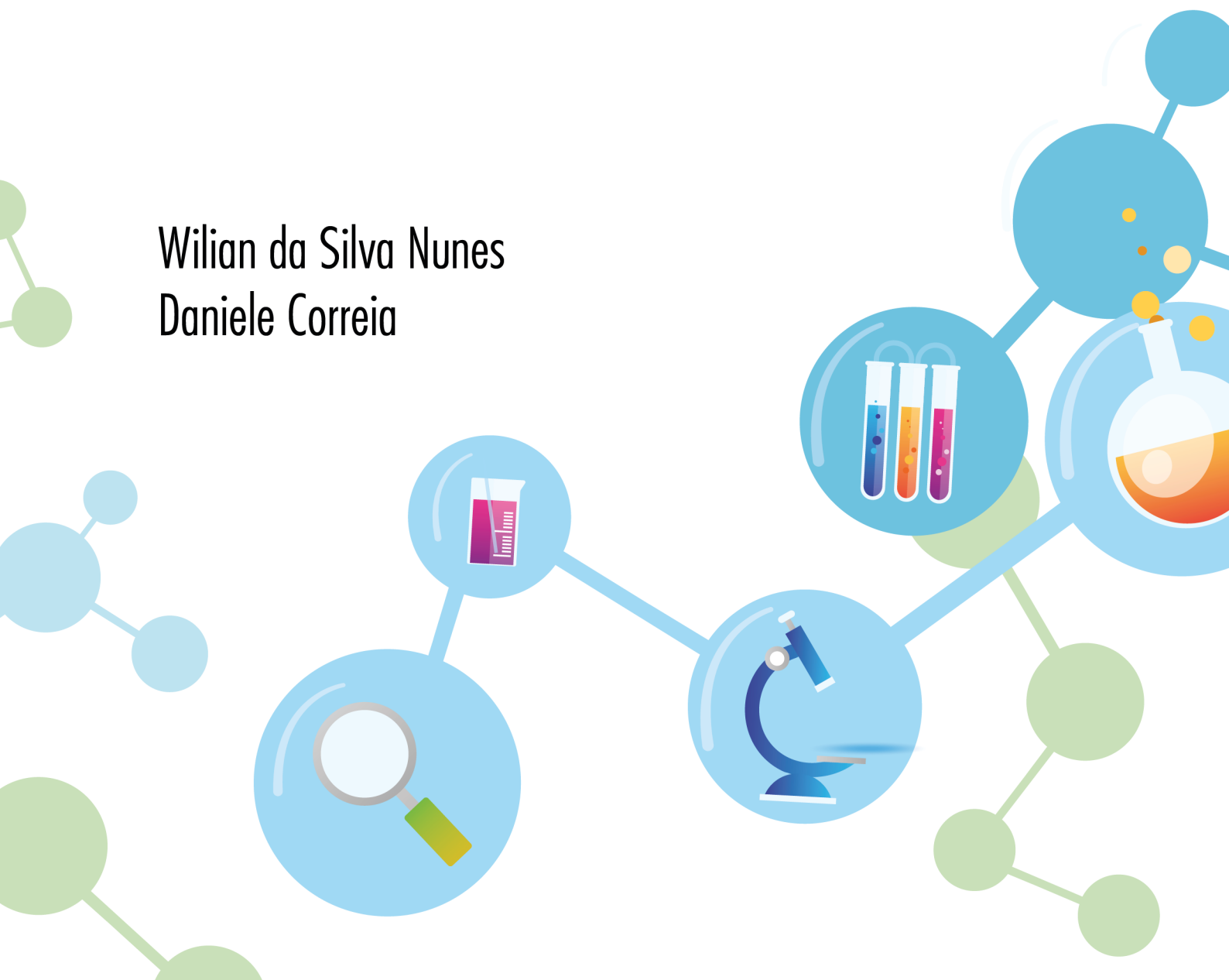
Roteiro de entrevista

- 1- As aulas sobre elaboração de projeto de pesquisa, bem como o material disponibilizado no moodle te ajudaram a produzir o teu projeto de pesquisa?
- 2- Você consultou o material disponibilizado no moodle? Gostaria de sugerir mudanças no material?
- 3- Na sua avaliação, o material disponibilizado no moodle poderia auxiliar os professores do ensino médio a elaborarem projetos de pesquisas com seus alunos?
- 4- As orientações individuais para a elaboração do projeto, realizadas em aula e extra-aula, te ajudaram a aperfeiçoar o projeto?
- 5- Avalie como foi desenvolver um projeto de pesquisa, voltado para o ensino médio, na disciplina de prática de ensino em química III? Pontos positivos e negativos.
- 6- A experiência de elaborar o projeto contribuiu para sua formação profissional? Pontos positivos e negativos.
- 7- Imaginado a situação hipotética de você ser convidado a ministrar uma disciplina eletiva, em que os alunos deveriam desenvolver projetos de pesquisa para serem apresentados na feira do conhecimento da escola. Você se sentiria apto a orientá-los? E antes de participar desta experiência de elaborar projetos, você teria condições de orientá-los?
- 8- Você considera importante que o professor em formação, tenha a experiência de elaborar projetos de pesquisa para desenvolver no ensino médio
- 9- Sugere que nas disciplinas pedagógicas sejam proporcionadas experiências como estas, de preparar o futuro professor para elaborar e orientar projetos de pesquisa no ensino médio? Qual(is) disciplina(s) da graduação que você acha que poderiam desenvolver práticas como estas de elaboração de projeto?
- 10- Deixe sua sugestão para aperfeiçoamento do material, das aulas, orientações, para reestruturarmos as atividades visando dar continuidade a este trabalho.
- 11- Você pretende aplicar o material/projeto futuramente?

INICIAÇÃO À PESQUISA CIENTÍFICA NO ENSINO MÉDIO

Possibilidades para o professor ao ensinar
os primeiros passos

Wilian da Silva Nunes
Daniele Correia



Wilian da Silva Nunes
Daniele Correia

Projeto Gráfico: Marynna Simões

INICIAÇÃO À PESQUISA CIENTÍFICA NO ENSINO MÉDIO

Possibilidades para o professor ao ensinar
os primeiros passos

Campo Grande - MS
2021

Apresentação dos autores

Wilian da Silva Nunes

Mestre em Química pelo Programa de Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional (PROFQUI/UFMS - 2020), com atuação no "Desenvolvimento de Pesquisa Científica na Educação Básica". Possui graduação em Química - Licenciatura pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (2017). Membro do Grupo de Ensino e Pesquisa em Educação em Ciências e Química (GEPEQC/UFMS). Atualmente é professor de Química e de Iniciação Científica, além de Coordenador Pedagógico no Ensino Fundamental na rede privada de ensino básico.

Daniele Correia

Doutora em Educação em Ciências - Universidade Federal de Santa Maria/UFMS (2016). Mestre em Química - UFMS (2008). Possui graduação em Química Licenciatura - UFMS (2007). É professora adjunta da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul/UFMS-Instituto de Química- campus Campo Grande desde 2016, trabalhando com diversas disciplinas do Curso de Química Licenciatura. Tem experiência na área de ensino Química, linhas de construção do conhecimento científico e Formação de Professores, atuando principalmente nos seguintes temas: utilização de temáticas no processo de ensino-aprendizagem de Química; metodologias ativas; ensino e pesquisa; leitura e escrita; divulgação científica. É docente permanente do Programa de Pós-Graduação em Ensino em Ciências/PPEC e do Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional/PROFQUI, Orientadora do subprojeto Química/UFMS do programa Residência Pedagógica (2020-2022). É Líder do Grupo GEPEQC (Grupo de Ensino e Pesquisa em Educação em Ciências e Química) INQUI/UFMS.

Sumário

Palavra ao Professor do Ensino Médio.	4
1 O desenvolvimento da pesquisa científica na educação básica a partir da iniciação científica . . .	5
2 Relações entre conhecimento cotidiano, científico e escolar	6
3 Diferenças entre pesquisa para informação e pesquisa científica	11
4 Os tipos de pesquisa científica	17
5 Etapas da pesquisa científica	21
5.1 Delimitação	22
5.2 Planejamento	29
5.3 Execução	43
5.4 Divulgação	49
Referências	52

Palavra ao Professor do Ensino Médio

Caro colega professor, o presente livro foi desenvolvido durante o curso de Pós-Graduação na modalidade Mestrado Profissional em Química em Rede Nacional na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS), no intuito de orientar os professores do Ensino Médio de escolas públicas e privadas no desenvolvimento de Pesquisa Científica no Ensino Médio.

Cada capítulo deste livro é dividido em **I) Fundamentação Teórica**, em que são abordados conceitos sobre o que é conhecimento, o que é pesquisa científica, os tipos de pesquisas científicas e o passo a passo para seu desenvolvimento; e **II) Sugestões de atividades**, em que constam leituras e atividades que podem ser desenvolvidas pelo professor em sala de aula. Assim, sugere-se a leitura de todo o material inicialmente, para posterior planejamento e aplicação.

Este livro foi construído para fundamentar os primeiros passos do professor no desenvolvimento de pesquisa científica em turmas de Ensino Médio, podendo ser utilizado em disciplinas denominadas Pesquisa Científica, Iniciação Científica, Projetos Integradores, Eletiva, dentre outras que se destinam ao desenvolvimento de Pesquisa Científica no Ensino Médio. Dentro desse contexto, o professor poderá organizar em sala de aula grupos de trabalho para melhor organização das atividades.

Nesse viés o livro apresenta exemplos de Pesquisas Científicas na área de Ciências da Natureza, entretanto os conceitos aqui abordados podem ser consultados por professores de diferentes áreas do conhecimento.

Na intenção de contribuir para o desenvolvimento da Pesquisa Científica no Ensino Médio, estimamos que este livro seja útil para sua prática docente e para formação dos estudantes do Ensino Médio.

Wilian da Silva Nunes

Para iniciarmos o estudo de “como desenvolver pesquisa científica na educação básica” é necessário inicialmente pensar em qual é o seu objetivo. Também, devemos nos questionar se “O referido estudo desenvolvido na educação básica tem o intuito de proporcionar que estudantes vivenciem experiências acadêmicas ainda no ensino médio?” No processo de desenvolvimento da pesquisa científica, diversos aspectos são trabalhados, tais como: observação, experimentação, coleta e análise de dados e conclusão, culminando na construção de novos conhecimentos e novas aplicações.

Desse modo, é imprescindível ressaltar que fazer projeto de pesquisa não é fazer um vulcão, uma maquete ou reprodução de um experimento para apresentação em uma mostra ou feira de ciências. Logicamente que essas atividades têm sua relevância no âmbito escolar, propiciando trocas de conhecimentos entre estudantes, professores e a comunidade escolar.

Entretanto, quando falamos de investigação científica, nos referimos à produção de um novo conhecimento acerca do objeto de estudo. Isso requer imersão do(s) pesquisador(es), tendo como finalidade responder questões ou resolver problemas identificados pelo(s) pesquisadores(s).

É importante destacar que o desenvolvimento de projetos de pesquisa no ensino médio nem sempre está condicionado à disponibilidade de laboratórios de universidades, institutos e/ou grandes centros de pesquisa, mas sim à aplicação de técnicas e procedimentos que permitam aos estudantes aprofundarem o estudo sobre o problema em questão. Assim, ser pesquisador é empregar meios de desenvolver a pesquisa científica!

Desse modo, a iniciação científica ou educação científica na educação básica possibilita aos jovens cientistas se tornarem protagonistas na construção de seu conhecimento, em que você, professor, pode e deve atuar como orientador durante todo esse percurso.

O ato de orientar também é um processo e você deve construir essa aptidão. A capacidade de orientar é conquistada através de aprofundamento teórico integrado a aplicação prática. Para facilitar essa jornada, você pode buscar fundamentação neste livro, e consultar outros materiais e/ou cursos disponibilizados por iniciativas como o “Cientista Beta”.

Assim, desejamos boa leitura a todos e vamos pôr a mão na massa!

¹ um instituto voltado à aproximação entre o jovem e a ciência, que permite a você fazer uma formação focada na orientação de projetos de pesquisa na educação básica. Mais informações sobre o curso podem ser encontradas no site disponível em <<http://cientistabeta.com.br/>>. Acesso em: 20 ago. 2020.

Fundamentação Teórica

A construção de conhecimento é uma ação inerente à existência humana, ou seja, enquanto o homem vive, ele gera conhecimento. Ao analisar os saberes produzidos pela humanidade, podem ser observadas diferentes competências, características e aplicabilidades em cada um. Assim, é possível categorizar o conhecimento em três distintas esferas: cotidiano, científico e escolar (ARNAY, 1999; GARCIA, 1999; MONTEIRO; NACARATO, 2004; SILVA; MOREIRA, 2010;).

O conhecimento cotidiano se caracteriza pela estreita relação com aspectos práticos da vida, com hábitos e costumes bastante próprios para cada grupo de indivíduos. Nesse sentido, é importante considerar as especificidades dentro dos diversos tipos de saberes cotidianos, visto que cada sociedade pode possuir sua própria interpretação acerca de um dado assunto. Como exemplo, podemos apontar “as diversas formas de usos de plantas para fins medicinais por povos de diferentes regiões do Brasil”.

Pelo fato de, algumas vezes, tratar de problemas muito simples ou mal definidos, este recebe em muitos casos um tratamento pejorativo (GARCIA, 1999), em que consta a ideia de ser um saber prévio à instrução, primitivo e pouco racional. Esta visão equivocada, por acaba por se tornar combustível para a tentativa de anular este tipo de conhecimento, descredibilizando-o.

Porém, vale ressaltar que o conhecimento cotidiano apresenta grande importância para a evolução da sociedade, contribuindo inclusive para o desenvolvimento da ciência a partir das dificuldades emergentes ou até dos conhecimentos vivenciados pela humanidade, como apontam Rios e colaboradores (2007):

Muito antes de a farmacologia moderna desvendar cientificamente a ação da cafeína sobre o sistema nervoso central (SNC),

especialmente seu efeito estimulante, as comunidades indígenas da Amazônia se beneficiavam das propriedades desta substância no alívio da fadiga, através do emprego do guaraná, sem necessariamente compreender sua composição química ou outras possibilidades terapêuticas. (RIOS et al. 2007, p. 502).

Este conhecimento está relacionado com a vivência ou tradição, não apresenta sistematização entre as ideias, é falível e inexato e despreza a necessidade de aprofundamento dos saberes (TARTUCE, 2006), como pode ser observado na situação em que, um agricultor que, mesmo sem nenhum estudo, sabe exatamente quando plantar e colher cada vegetal, apenas por observar e aprender com os resultados de colheitas anteriores.

O conhecimento científico é aquele comumente associado à prática dos cientistas: a pesquisa científica. Este é caracterizado pelo aprofundamento e a busca exaustiva de verificação da autenticidade dos fatos, fazendo uso de ferramentas capazes de relacionar causa e efeito em um dado fenômeno. Em muitos casos, este saber apresenta sistematização e método bem definidos, que norteiam o pesquisador na busca pela compreensão do ocorrido (PRODANOV; FREITAS, 2013).

Para Lakatos e Marconi (2003) o conhecimento científico é real (factual) porque lida com fatos e é sistemático, uma vez que se trata de um saber organizado logicamente; é falível, visto que não é definitivo ou absoluto; e, portanto, é aproximadamente exato, pois pode ser reformulado a cada nova descoberta.

Este conhecimento possibilitou o avanço da sociedade, uma vez que é o responsável pelo desenvolvimento da tecnologia e por todas os aspectos inerentes a esta expansão. Com o conhecimento científico foi possível a criação de medicamentos para prevenção e tratamento de doenças; o aperfeiçoamento de técnicas agrícolas visando melhores rendimentos; o entendimento dos impactos causados pelo desmatamento das florestas tropicais, entre outros.

É importante apontar que este conhecimento pode surgir a partir de outros saberes, bem como estar relacionado a estes, como quando explicamos a incidência do vento:

"O vento não é o sopro dos deuses (explicação religiosa), nem um fenômeno provocado pela chuva (explicação popular). A movimentação do ar se dá pelo deslocamento das camadas de alta pressão da atmosfera para as camadas de baixa pressão (explicação científica)."

Autor desconhecido.

Este conhecimento, diferentemente do cotidiano, tem um caráter generalista e busca explicar os problemas ou fenômenos após exaustiva verificação dos fatos, o que torna possível instituir leis gerais validadas por processos bem estabelecidos e de contabilidade apurada.

Como uma forma de gradiente entre os conhecimentos cotidiano e científico, apresenta-se o escolar, um formato intermediário de conhecimento, que considera a pluralidade dos saberes populares tendo como referência o saber científico. O conhecimento escolar deve considerar as particularidades dos estudantes, abrangendo o conhecimento cotidiano para que os estudantes tenham a oportunidade de aprofundar seu pensamento, partindo de um conhecimento popular até que seja possível transformá-lo em escolar.

O conhecimento escolar tem a função de romper o abismo existente entre a ciência e a vida cotidiana, dizimando na sociedade a visão de que a ciência está além da sua compreensão e despertando o interesse pelo seu estudo.

Desta forma, é fundamental destacar que cada tipo de conhecimento não anula a importância e aplicabilidade do outro, mas que ambos possuem características e finalidades que se complementam, fazendo parte da construção humana.

Para saber mais...



Professor, para maiores aprofundamentos, você poderá consultar a bibliografia abaixo, onde os autores apresentam os conceitos que foram considerados para a abordagem dos tipos de conhecimentos e suas interligações.

- ☐ TRUJILLO FERRARI, A. **Metodologia da ciência**. 3. ed. Rio de Janeiro: Kennedy, 1974.
- ☐ LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- ☐ GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.
- ☐ PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico**. 2ª Edição. Porto Alegre: Feevale, 2013.



Sugestões de atividades

Ao trabalhar esse tópico com a sua turma, discuta com os estudantes sobre a importância de todas as formas de conhecimento para a construção cultural do cidadão. A partir daí, solicite aos estudantes que deem exemplos de situações que retratem os tipos de conhecimentos abordados.

Outra sugestão de atividade é o professor propor um tema e solicitar que os estudantes identifiquem os conhecimentos que podem ser explorados a partir do tema. Para tanto, sugerimos a leitura do artigo “Alfabetização Científica e a formação do cidadão”², em que os autores Maria Cristina Lonardoni e Marcelo de Carvalho propõem uma atividade para investigar os conhecimentos prévios sobre o assunto, trazendo textos com diversos pontos de vista para aprofundamento, e por fim, promovem um debate para que os discentes exponham suas ideias e argumentos.

O professor pode usar como temática “o crescente surgimento de doenças infecciosas (COVID-19, por exemplo)” para que os estudantes apresentem seus diversos tipos de conhecimentos, como as informações de senso comum vindas dos conhecimentos populares, as de caráter religioso, filosófico ou de cunho científico.

² Disponível em: <http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_maria_cristina_lonardoni.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2020.

CAPÍTULO

3

DIFERENÇAS ENTRE PESQUISA PARA INFORMAÇÃO E PESQUISA CIENTÍFICA

Atenção: Como sugestão, comece esta seção abordando as atividades práticas da página 14, depois trabalhe aprofundando a teoria e os conceitos sobre as diferenças entre os tipos de pesquisa. pesquisa científica

Fundamentação Teórica

A pesquisa faz parte do nosso cotidiano e se inicia com algum tipo de problema ou indagação, entretanto nem todo problema é passível de tratamento científico. Quantas vezes nos deparamos questionando “em qual supermercado é mais barato o preço do arroz?”, “quais regiões da cidade são melhores para se alugar uma casa, em relação ao saneamento urbano e a criminalidade?”, ou ainda, “quais cuidados tenho que tomar para prevenir a proliferação do mosquito *Aedes aegypti* em meu quintal?”. Esses questionamentos são feitos quando “estamos investigando”, “estamos analisando”, “estamos procurando”, “estamos selecionando”, “estamos conhecendo” algo. São, portanto, exemplos de aplicação da **Pesquisa para Informação**, uma das formas de investigação existentes e que geralmente está associada à tomada de decisões do cotidiano.

Esse tipo de pesquisa usa como critérios de busca nossas intuições, valores, crenças e experiências que adquirimos ao longo da vida. Dessa forma, a Pesquisa para Informação é repleta de subjetividade e parcialidade e não possui sequer uma mínima sistematização ou organização criteriosa de informações para se chegar ao conhecimento. Seu objetivo, em muitos casos, é basicamente **obter informação de forma imediata**, suprir uma necessidade atual e momentânea, sem que haja maior aprofundamento ou uma busca por relacionar e explicar os “porquês” de determinados fenômenos.

Desse modo, a Pesquisa para Informação não apresenta critérios de confiabilidade para que se possa fazer generalizações ou apontamentos fundamentados. Em muitas situações, pode inclusive levar a erros conceituais e de conduta no cotidiano.

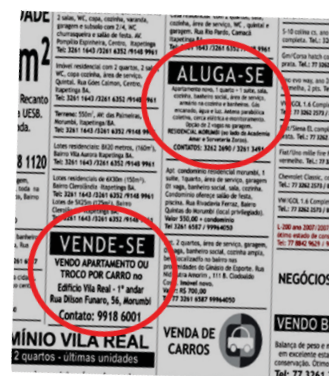


Figura 6: Pesquisa em classificados.
Fonte: os autores.

Em contrapartida, a **Pesquisa Científica** é o resultado de um inquérito ou exame minucioso, realizado com o **objetivo de resolver um problema**, recorrendo a procedimentos científicos, que garantam ao menos a mínima organização e sistematização dos fatos. Investiga-se uma pessoa ou grupo capacitado (sujeito da pesquisa), abordando um aspecto da realidade (objeto da investigação), no sentido de comprovar hipóteses. De acordo com as características da pesquisa, poderão ser escolhidas diferentes modalidades abordagens de pesquisa, sendo possível aliar o qualitativo ao quantitativo.

Segundo Gil (2007), pesquisa é definida como:

(...) procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. A pesquisa desenvolve-se por um processo constituído de várias fases, desde a formulação do problema até a apresentação e discussão dos resultados. (GIL, 2007, p. 17).

Só se inicia uma pesquisa se existir uma pergunta, para a qual se quer buscar a resposta!

A Investigação Científica não é uma forma de conhecimento estático e absoluto, mas sim um conhecimento dinâmico e provisoriamente aceito, que pode ser complementado ou alterado se novos indícios, testados meteticulosamente e comprovados, assim o indicarem.

Os resultados de uma pesquisa científica podem ser publicados por meio de artigos científicos. O texto científico, como o próprio nome já nos revela, caracteriza-se por um texto científico cuja função é relatar os resultados, sendo esses calcados de originalidade, provenientes de uma dada pesquisa. Dessa maneira, ele, materializado sob a forma de um relato acerca dos resultados originais de um estudo realizado, torna-se publicamente conhecido por meio de revistas científicas, as quais possuem uma seção destinada a esse fim. Segundo Santos (2007, p. 43), “são geralmente utilizados como publicações em revistas especializadas, a fim de divulgar conhecimentos, de comunicar resultados ou novidades a respeito de um assunto, ou ainda de contestar, refutar ou apresentar outras soluções de uma situação convertida”.

Para saber mais...



Professor, para maiores aprofundamentos, você poderá consultar a bibliografia abaixo:

□ DEL-MASSO, M. C. S.; COTTA, M. A. C.; SANTOS, M. A. P. **Pesquisa científica e senso comum**. In: Redefor Educação Especial e Inclusiva. 2014. – Disponível em: <<http://acervodigital.unesp.br/handle/unesp/155305>>.

□ CASTELFRANCHI, Y. Como os brasileiros veem a ciência e os cientistas? **Ciência Hoje**. 2018. – Disponível em: <<https://cienciahoje.org.br/artigo/como-os-brasileiros-veem-a-ciencia-e-os-cientistas/>>.

Onde encontramos os artigos?

Professor, você poderá orientar os alunos a utilizarem as bases de dados para encontrar os artigos científicos ou indicar que eles procurem nos sites das revistas de periódicos gratuitos. Abaixo segue um esquema de como você pode proceder para encontrar os artigos científicos. O Google Acadêmico pode ser usado como ferramenta de busca para livros, relatórios, artigos e entre outras publicações acadêmicas.



Figura 7: Organograma relacionando artigos científicos e as bases de dados.

Fonte: os autores.

Bases de dados usadas

- Portal da Capes
- SciELO
- Pubmed
- Scopus
- Science Direct
- Web of Science
- Embase
- CINAHL
- PsycInfo
- BVS
(Medline, Lilacs, Cochrane, BDeaf, PAHO, etc)

Google Acadêmico = Ferramenta de Busca!

Exemplos:

Site do portal SciELO (<https://scielo.org>)

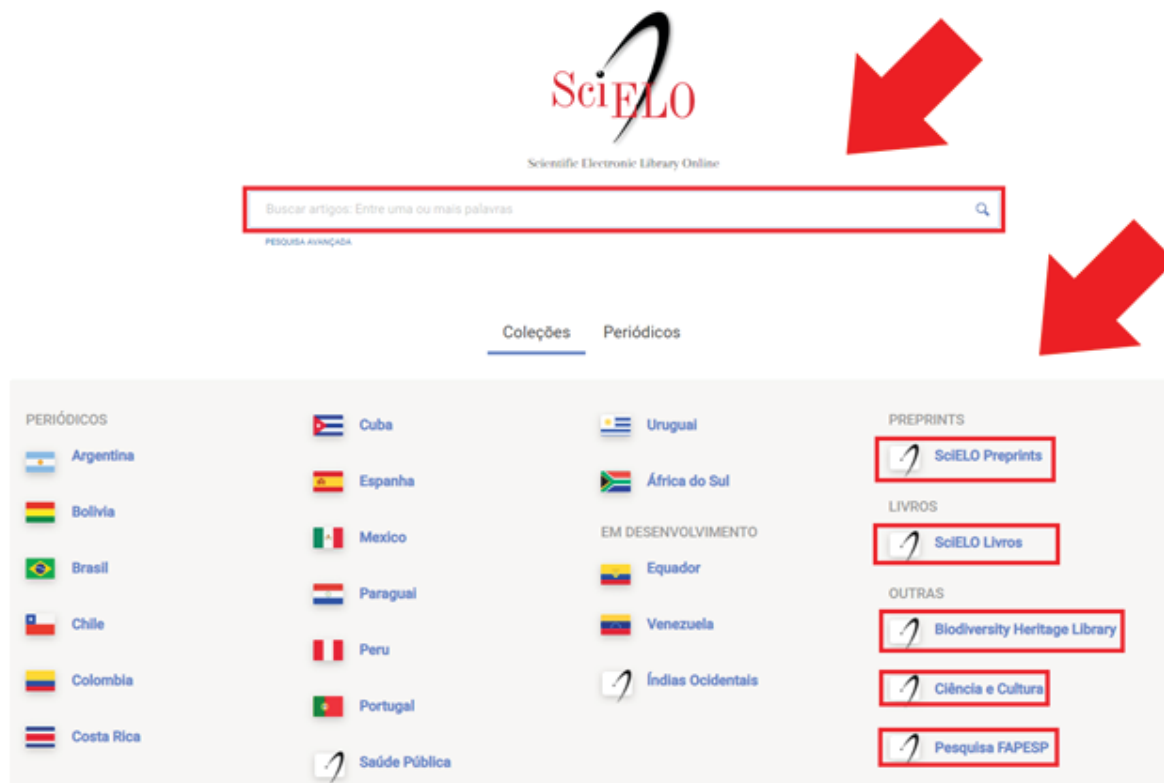


Figura 8: Site SciELO.

Fonte: os autores.

Site Periódicos CAPES (<https://periodicos.capes.gov.br/>)



Figura 9: Site Periódicos CAPES.

Fonte: os autores.



Sugestões de atividades

Para abordar esse tema, inicie questionando aos alunos, por meio de uma atividade, sobre qual é a relação deles para com a pesquisa em geral, tentando extrair qual é a ideia que eles têm sobre pesquisa. Após as respostas dos alunos, dialogue e aponte as diferenças entre a Pesquisa realizada para obter Informação e a Pesquisa Científica.

Em seguida, enfatize que de forma geral eles estão em maior contato com a Pesquisa para Informação, seja nos afazeres de casa ou mesmo na escola. Cite exemplos de pesquisas solicitadas na escola e discuta porquê elas são chamadas de Pesquisas para Informação.

Ressalte que as atividades aqui propostas serão para o desenvolvimento da Pesquisa Científica.

Sugestão de atividade

Questões:

- 1 – Você fez/faz pesquisa em seu cotidiano? Se sim, indique quais.
- 2 – Indique as pesquisas que você já fez ou faz na escola.
- 3 – Como você organizou e desenvolveu essas pesquisas? Como você obteve as informações?
- 4 – Quais informações/conclusões essas pesquisas trouxeram para você?
- 5 – Você considera que estas pesquisas são científicas?
- 6 – O que caracteriza uma pesquisa científica?

Após abordar as questões acima, discuta com os alunos sobre a presença da pesquisa para informação em seu cotidiano, apontando sua maior incidência em relação à pesquisa científica de forma direta.

Realize com os alunos a leitura do artigo “Pesquisa científica e senso comum”, sugerido na bibliografia dessa seção, e discuta com os alunos as características de cada tipo de pesquisa, apontando segundo o crivo das autoras os elementos que diferenciam esses dois tipos de pesquisa.

Como atividade complementar, peça aos alunos que construam um mapa conceitual ou algum tipo de organograma que ilustre as diferenças entre pesquisa para informação e pesquisa científica observadas por eles.

Sugere-se ainda que o professor leve diferentes artigos científicos para iniciar o contato dos estudantes com a investigação científica. Estimule os alunos a destacarem as informações que apontem a fundamentação do artigo (introdução), sua finalidade (objetivo), bem como os caminhos que foram percorridos pelos autores (metodologia). Esses artigos poderão ser utilizados futuramente na classificação dos tipos de pesquisa.

Fundamentação Teórica

Podem existir vários tipos de pesquisa, com núcleo comum de procedimentos, e finalidades próprias. A pesquisa científica pode ser classificada quanto à *natureza*, à *abordagem ao problema*, ao *objetivo* e aos *procedimentos metodológicos*.

- ***Quanto ao ponto de vista da sua natureza***

a) Pesquisa básica: Objetiva gerar conhecimentos novos úteis para o avanço da ciência sem aplicação prática prevista. Envolve verdades e interesses universais.

b) Pesquisa aplicada: Objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos. Envolve verdades e interesses locais.

- ***Quanto à abordagem ao problema***

a) Quantitativa: Traduz informações em números que podem ser classificados e analisados.

b) Qualitativa: considera as relações entre o sujeito e o objeto, não se fixando à tradução em números.

- ***Quanto ao objetivo***

a) Pesquisa exploratória: Quando a pesquisa se encontra na fase preliminar, tem como finalidade buscar informações sobre o assunto a ser investigado, visando delimitar o tema de pesquisa.

b) Pesquisa descritiva: Quando o pesquisador apenas registra e descreve os fatos observados sem interferir neles. Visa descrever as características de determinada população ou fenômeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis.

c) Pesquisa explicativa: Quando o pesquisador procura explicar os porquês das coisas e suas causas, por meio do registro, da análise, da classificação e da interpretação dos fenômenos observados.

- ***Quanto aos procedimentos metodológicos***

a) Pesquisa Bibliográfica: quando elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de: livros, revistas, artigos científicos, monografias, dissertações, teses, com o objetivo de colocar o pesquisador em contato direto com todo material já publicado sobre o assunto da pesquisa.

b) Pesquisa Documental: baseia-se em materiais que não receberam ainda um tratamento analítico ou que podem ser reelaborados de acordo com os objetivos da pesquisa.

c) Pesquisa Experimental: caracteriza-se por manipular diretamente as variáveis relacionadas com o objeto de estudo. Nesse modo de pesquisa, a manipulação das variáveis proporciona o estudo da relação entre as causas e os efeitos de determinado fenômeno. A pesquisa experimental estuda, portanto, a relação entre fenômenos, procurando saber se um é a causa do outro.

d) Pesquisa Levantamento: essa forma de pesquisa ocorre quando envolve a interrogação direta das pessoas cujo comportamento desejamos conhecer através de algum tipo de questionário. Em geral, procedemos à solicitação de informações a um grupo significativo de pessoas acerca do problema estudado para, em seguida, mediante análise quantitativa, obtermos as conclusões correspondentes aos dados coletados.

e) Pesquisa Estudo de caso: estudo profundo e exaustivo de um objeto para obtenção de amplo e detalhado conhecimento.

f) Pesquisa ação: quando concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo. Os pesquisadores e os participantes representativos da situação ou do problema estão envolvidos de modo cooperativo ou participativo.

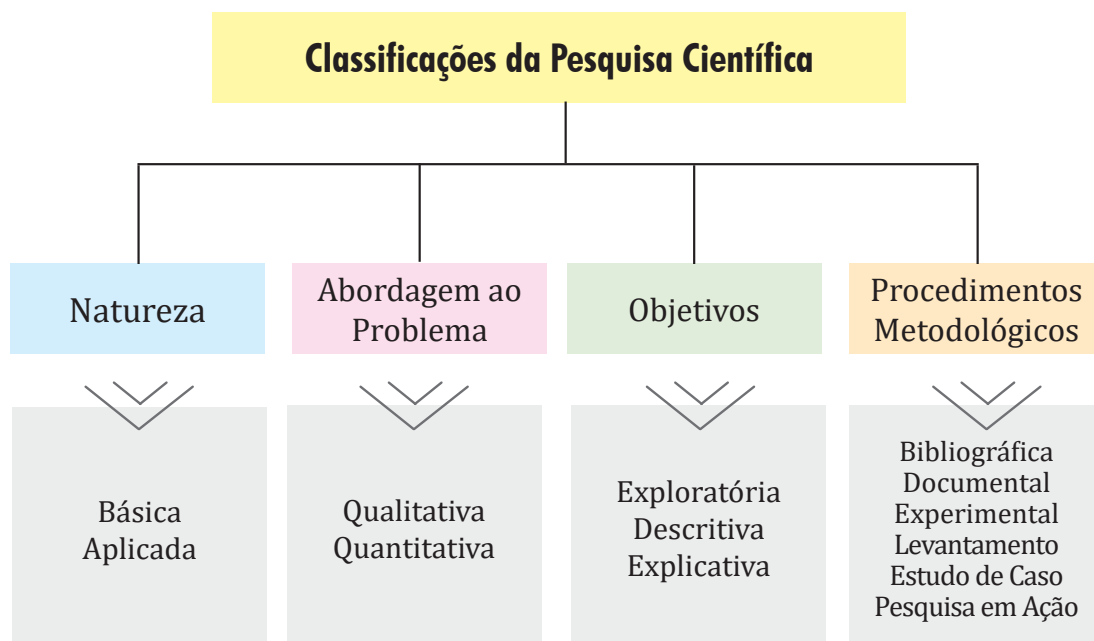


Figura 10: Fluxograma de classificação da Pesquisa Científica.
Fonte: os autores.

Sugestões de leitura:



Revista Ciência Hoje

Disponível em: <<https://cienciahoje.org.br/>>

Artigo: Um mapa dos solos do país

Disponível em: <<https://cienciahoje.org.br/um-mapa-dos-solos-do-pais/>>

Classificação:

Natureza: básica. Abordagem ao problema: quantitativa. Objetivos: descritiva. Procedimentos técnicos: levantamento.



SciELO

Disponível em: <<https://scielo.org/>>

Artigo: Medicalização e Saúde Indígena: uma análise do consumo de psicotrópicos pelos índios Xukuru de Cimbres

Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/csc/v24n8/1413-8123-csc-24-08-2993.pdf>>

Classificação:

Natureza: básica. Abordagem ao problema: quantitativa. Objetivos: descritiva. Procedimentos técnicos: estudo de caso.



Revista Galileu

Disponível em: <<https://revistagalileu.globo.com/>>

Artigo: Atropelamentos em rodovias brasileiras ameaçam existência do tatu-canastra

Disponível em: <<https://revistagalileu.globo.com/Ciencia/Biologia/noticia/2020/06/atropelamentos-em-rodovias-brasileiras-ameacam-existencia-do-tatu-canastra.html>>

Classificação:

Natureza: básica. Abordagem ao problema: quantitativa. Objetivos: descritiva. Procedimentos técnicos: levantamento.



Periódicos CAPES

Disponível em: <<https://www.periodicos.capes.gov.br/>>

Artigo: As políticas públicas e o enfrentamento da obesidade no Brasil: uma revisão reflexiva

Disponível em: <<https://online.unisc.br/seer/index.php/epidemiologia/article/view/7974/5165>>

Classificação:

Natureza: básica. Abordagem ao problema: qualitativa. Objetivos: explicativa. Procedimentos técnicos: pesquisa bibliográfica.



Química Nova

Disponível em: <<https://quimicanova.sbq.org.br/>>

Artigo: Valores de referência da concentração de metais pesados em solos na Amazônia central

Disponível em: <<http://static.sites.sbq.org.br/quimicanova.sbq.org.br/pdf/v43n5a03.pdf>>

Classificação:

Natureza: básica. Abordagem ao problema: quantitativa. Objetivos: descritiva. Procedimentos técnicos: experimental.



Sugestões de atividades

Para abordar a Classificação da Pesquisa Científica, forneça artigos curtos ou matérias de revistas de divulgação científica. Peça que os alunos façam a leitura, dando ênfase ao item “Metodologia”, no intuito de extraírem as informações para efetuarem a classificação de acordo com os tópicos estudados. Se necessário, exemplifique quais informações/aspectos são fundamentais para a caracterização dos tipos de investigação científica. Você pode sugerir ainda, que os alunos façam aperfeiçoamentos nos relatos dessas pesquisas, tornando-as mais claras.

Pesquisa científica é a construção de conhecimento original de acordo com certas exigências científicas. Para que um estudo seja considerado científico, devem ser observados critérios de coerência, consistência, originalidade e objetivação. É desejável que uma investigação científica preencha os seguintes requisitos: a existência de uma pergunta a que desejamos responder; a elaboração de um conjunto de procedimentos que permitam chegar à resposta; a indicação do grau de confiabilidade na resposta obtida.

O trabalho científico pode ser dividido em 4 fases – delimitação, planejamento, execução e divulgação – e possui as seguintes etapas:

Delimitação	Escolha do tema Formulação do problema Levantamento de hipóteses
Planejamento	Proposta de título provisório Revisão da literatura (revisão bibliográfica/leitura de artigos e livros) Determinação dos objetivos Escrita da justificativa Elaboração da introdução Definição da metodologia
Execução	Coleta e tabulação dos dados
Divulgação	Análise e discussão de resultados Escrita e apresentação da pesquisa científica finalizada

Figura 11: Fluxograma das etapas da Pesquisa Científica.
Fonte: os autores.

Fundamentação Teórica

1. Tema

É o assunto que se vai ser investigado, definir o tema pode parecer uma tarefa difícil, mas pense em uma *dificuldade* em sua escola, bairro ou cidade, uma *curiosidade científica*, um *assunto importante* da prática profissional ou social.

Fatores que levam a delimitar um tema:

- ***Afetividade em relação a um tema:***

Para se trabalhar uma pesquisa é preciso ter um mínimo de prazer nesta atividade. A escolha do tema está vinculada, portanto, ao **gosto** pelo assunto a ser trabalhado.

- ***Tempo disponível para a realização do trabalho de pesquisa:***

Na escolha do tema temos que levar em consideração a **quantidade de atividades** que teremos que cumprir para executar a pesquisa e relacioná-la com o **tempo** disponível para realização das atividades do cotidiano, não relacionadas à pesquisa. Quando a instituição determina um **prazo para a entrega** do relatório final da pesquisa, não podemos nos enveredar por assuntos que não nos permitirão cumprir este prazo.

- ***O limite das capacidades do pesquisador:***

É preciso que o pesquisador tenha consciência de sua **limitação de conhecimentos** para não entrar num assunto fora de sua área.

- ***A significação do tema escolhido, sua novidade, seus valores:***

Se o trabalho merece ser feito, precisa ter uma importância para a sociedade em geral.

- ***Material disponível ao pesquisador:***

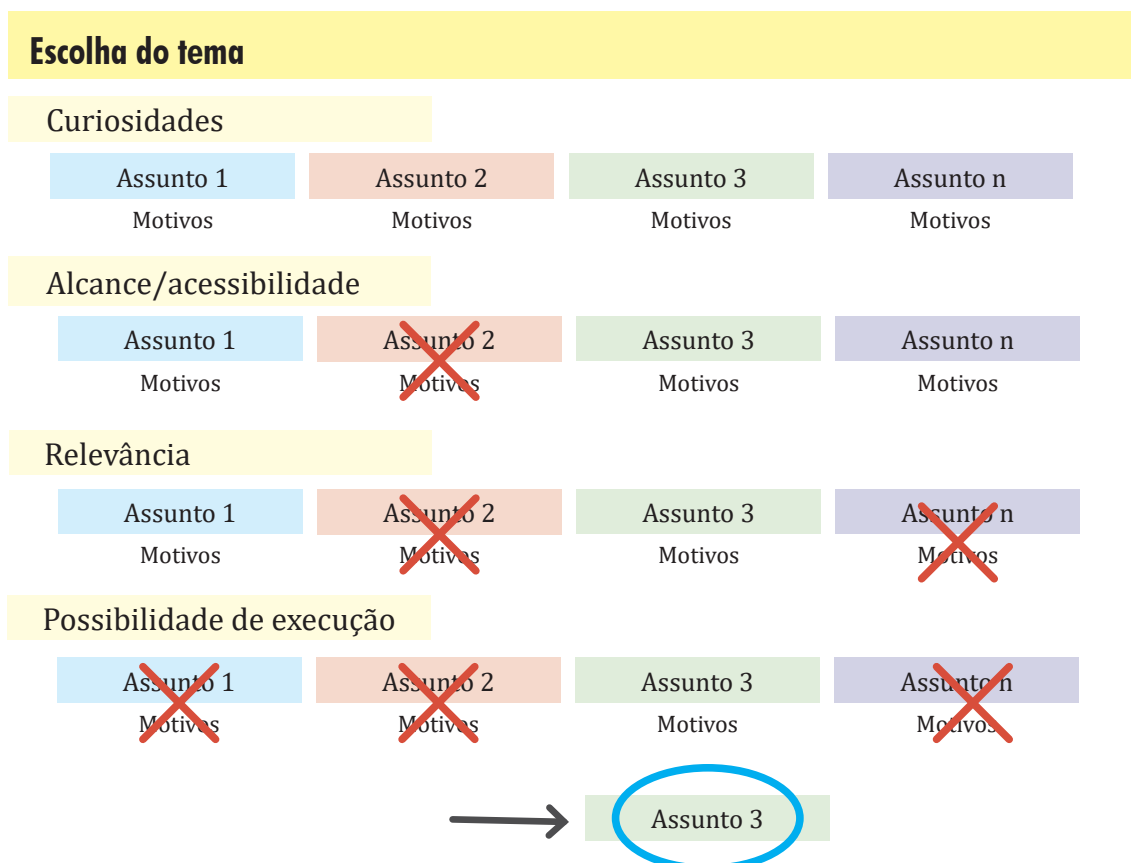
Muitas vezes o tema escolhido requer materiais e condições que o pesquisador não dispõe no momento. Isso torna inviável o desenvolvimento da pesquisa.

Sugestões de atividades

Para a definição do “Tema”, procure trabalhar com os alunos divididos em seus grupos de pesquisa. Siga o seguinte passo a passo:

- 1 – Estimule a formação de trios.
- 2 – Solicite para que em uma folha de papel, os alunos elenquem quais assuntos eles têm curiosidade em saber mais e o porquê esse assunto lhes cativa.
- 3 – Em uma segunda etapa, peça que os alunos elenquem e selecionem temas que estão presentes no seu cotidiano, na escola, na comunidade, isto é, que estão ao seu alcance de estudo em relação às possibilidades de investigação.
- 4 – Na etapa seguinte, questione quais assuntos são mais relevantes ou pertinentes de serem estudados. Também sugira que descartem os que não forem significativos.
- 5 – Por último, dentre os assuntos restantes, peça que optem por um tema ao qual os alunos consigam estudar dentro do tempo, recursos e possibilidades disponíveis para o grupo.

Como sugestão, faça o seguinte esquema com os alunos:



2. Problema de pesquisa

O problema de pesquisa consiste na proposição de uma questão (compreensível e operacional), para ser respondida através de uma hipótese, que será confirmada ou negada através do trabalho de pesquisa. O problema se constitui em uma pergunta científica e explícita a relação de dois ou mais fenômenos (fatos, variáveis) entre si, ajustando-se a uma investigação sistemática, controlada e crítica. O Problema é criado pelo próprio autor e relacionado ao seu tema.

Não há regras para se criar um problema, mas alguns autores sugerem que ele seja expresso em forma de **PERGUNTA**.

2.1. O que NÃO deve ser feito:

- **“Como fazer”** não é uma pergunta científica. Ex.:
 - a. **“Como fazer** para melhorar os transportes urbanos?”
 - b. “O que **pode ser feito** para melhorar a distribuição de renda?”
- Perguntas que envolvam os **valores pessoais** não são perguntas científicas. Ex.:
 - a. “Os pais devem dar palmadas nos filhos?”
 - b. “Qual a melhor técnica psicoterápica?”

O problema é o ponto de partida de todo trabalho de pesquisa.
Fique atento em como fazê-lo!

2.2. O que deve ser feito:

Uma boa pergunta científica envolve **variáveis testáveis**, passíveis de serem observadas e/ou manipuladas relacionados ao objeto de estudo. Ex.:

- a. “A quantidade de edifícios determina a temperatura de uma determinada região?”
variável testável objeto de estudo
- b. “O modo de preparo de chás medicinais influencia em sua composição química?”
variável testável objeto de estudo



Sugestões de atividades

Após abordar os conceitos teóricos, discutir e exemplificar como deve ser elaborado o “Problema de Pesquisa”, organize os alunos em seus respectivos grupos e sugira a execução da seguinte atividade:

Vamos praticar?!

Com base no tema “solo”, formule um problema ambiental, um social e um econômico.

Ambiental:

Social:

Econômico:

Fundamentação Teórica

3. Hipótese

A hipótese é uma resposta suposta, provável e provisória (hipótese), que seria o que o pesquisador entende ser plausível como solução do problema. A(s) hipótese(s) irá(ão) orientar o planejamento dos procedimentos metodológicos necessários à execução da pesquisa. O processo de pesquisa estará voltado para a procura de evidências que comprovem, sustentem ou refutem afirmativa feita na hipótese. Essa suposição tem por característica o fato de ser provisória, devendo ser testada para verificarmos sua validade. Exatamente por tratar-se de uma explicação, a hipótese é sempre enunciada na forma afirmativa.

Um mesmo problema de pesquisa pode ter várias hipóteses, que são soluções possíveis para a sua resolução. Além disso, à medida que verificarmos uma hipótese e não pudermos comprová-la, isto é, a explicação não se ajustar ao problema, automaticamente poderemos criar outra, agora com maior grau de informação do que antes.

Fique atento!



A grande diferença entre o problema e a hipótese reside no fato de que as variáveis da hipótese devem ser mais específicas com relação ao objeto de estudo e viáveis de serem testadas em pesquisas.

Exemplos:

Tema - “O descarte de medicamentos vencidos em Campo Grande-MS”;

Problema – “Como ocorre o descarte de medicamentos vencidos pela população campo-grandense?”;

Hipóteses - “Grande parte da população campo-grandense desconhece a forma adequada de descarte, efetuando descarte principalmente no lixo doméstico ou vaso sanitário”;

Tema - “Propriedades fitoquímicas do ipê-roxo”;

Problema - “Quais são as potenciais atividades do ipê-roxo frente a fungos?”

Hipóteses- “O extrato de ipê-roxo apresenta atividade antifúngica e anti-inflamatória frente a fungos do gênero *Candida*”;



Sugestões de atividades

Após abordar os conceitos teóricos detalhados acima, organize os alunos em seus respectivos grupos e realize a seguinte atividade:

Vamos praticar?!

Em relação ao problema “A quantidade de edifícios determina a temperatura de uma determinada região?”, formule no mínimo 3 possíveis hipóteses explicitando sua relação ao problema proposto.

Hipótese 1:

Hipótese 2:

Hipótese 3:

Após ter trabalhado os três fatores para a delimitação da pesquisa (Tema, Problema e Hipótese), sugira aos alunos a construção de seu Projeto de Pesquisa, a partir da atividade abaixo:

Colocando a mão na massa

Agora que você já sabe como iniciar uma pesquisa científica, siga o passo a passo para a delimitação da sua! Esse é o pontapé para você iniciar o seu projeto.

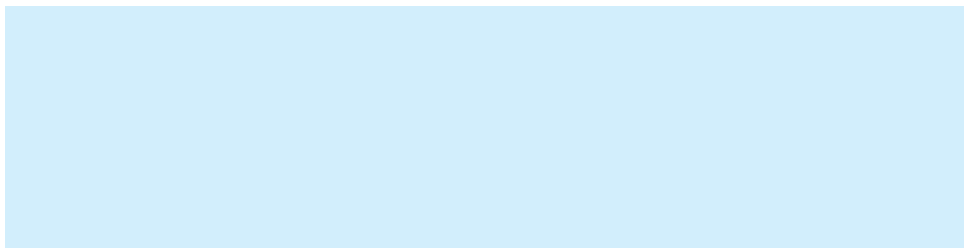
DESENVOLVA UM PROJETO

1º: Escolha um tema de trabalho (de preferência dentro da área de química);

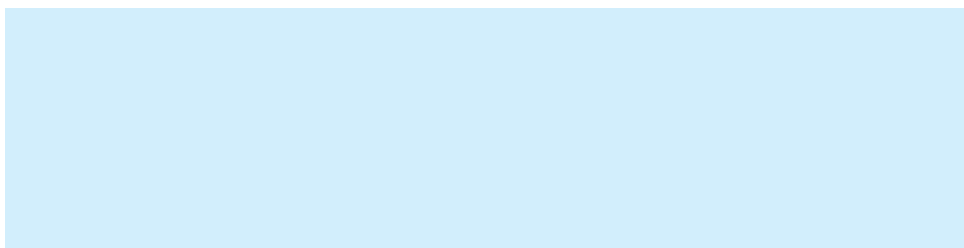
2º: Com base no tema selecionado, crie um problema com possibilidade de investigação inédita e que tenha relevância;

3º: Formule possíveis soluções para ele;

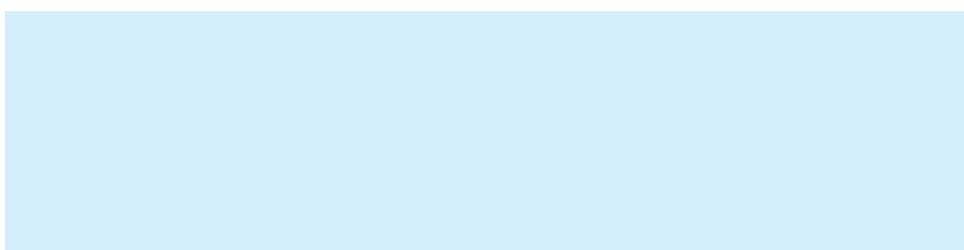
Tema:



Problema (pergunta):



Hipótese (possível resposta):



O projeto de pesquisa é um documento que deve ser elaborado de modo a planejar o desenvolvimento da pesquisa científica. **ELE É ESCRITO AO INICIAR A PESQUISA, À MEDIDA QUE SE DELIMITE O QUE SERÁ ESTUDADO!** Nele estão contidos todos os elementos fundamentais para se compreender o que está sendo proposto a desenvolver.

ELEMENTOS DE UM PROJETO DE PESQUISA

1 – Título

2 – Introdução

2.1 Tema

2.2 Justificativa

2.3 Problema da Pesquisa

2.4 Objetivos

3 – Revisão Bibliográfica

4 – Metodologia

4.1 Tipo de Pesquisa

4.2 Amostra a ser estudada

4.3 Técnicas de coleta de dados e de análise de dados

5 – Cronograma

6 – Orçamento

7 – Referências Bibliográficas

A sequência dos itens no projeto de pesquisa não é necessariamente como as etapas do desenvolvimento da pesquisa. No projeto de pesquisa não há resultados e nem conclusão, isso porque os dados ainda não foram coletados.

Fundamentação Teórica

1. Título

É o “cartão de visitas” ao leitor. Deve atrair a curiosidade do mesmo. É como a manchete de uma notícia de jornal ou revista, precisa chamar a atenção do leitor, com uma linguagem acessível.

Regras Gerais: O título é geralmente a última parte a ser finalizado, mas pode ser redigido de forma provisória. Deve ser conciso, específico e atraente.

Algumas orientações:

- Não ter ponto final
- Máximo de 15 palavras
- Não deve conter jargões, metáforas, abreviaturas ou siglas
- É costumeiro ter verbo no título (não é obrigatório)
- Título composto: Título mais subtítulo
- Título com interrogativa (forma opcional)



Exemplos de títulos

- ✓ Avaliação da atividade antifúngica de *Curcuma longa* sobre *Candida parapsilosis*
- ✓ Determinação de etanol em polpas de frutas congeladas: uma aplicação de ressonância magnética nuclear quantitativa
- ✓ Abordagem baseada em ressonância magnética nuclear revela mudanças metabólicas sazonais em erva mate (*Ilex paraguariensis*)
- ✓ Óleo de copaíba e suas propriedades medicinais
- ✓ Propriedades anti-inflamatórias da farinha de linhaça em pacientes obesos

Sugestões de atividades

Ao trabalhar a construção do título provisório com os alunos, explore os exemplos de títulos citados anteriormente, buscando destacar neles se há clareza e objetividade em se dizer o que a pesquisa busca estudar. Questione aos alunos se eles conseguem visualizar o que foi feito ao lerem os títulos das pesquisas exemplificadas. Em seguida, oriente os alunos a proporem um título objetivo, que descreva sua proposta de execução e que os norteie durante o processo.



2. Introdução

Na introdução de um projeto de pesquisa devem estar inseridos ao menos quatro elementos essenciais para a compreensão do que está por vir no restante do trabalho, são eles:

- Tema
- Justificativa
- Problema da Pesquisa
- Objetivos

Esses quatro elementos interligados constituem a introdução, devem atrair e convidar o leitor a continuar a leitura do projeto.

I. TEMA (Já estudado no subcapítulo 5.1)

O tema precisa ser inserido na introdução de forma **EXPLÍCITA**, mostrando com clareza o assunto de que trata o projeto.

II. JUSTIFICATIVA DA PESQUISA

A justificativa contribui mais diretamente na aceitação da pesquisa pela(s) pessoa(s), consiste em uma exposição sucinta, porém completa, das razões de ordem teórica e dos motivos de ordem prática que tornam importante a realização da pesquisa. É a parte do texto científico que dá aos leitores informações prévias da pesquisa realizada.

Deve-se enfatizar:

- Como surgiu a ideia de pesquisar?
- Qual é a relevância de sua pesquisa?
- Relevância científica
- Relevância social

O objetivo central dessa seção é definir o problema abordado pela pesquisa, e para isso ela estabelece **CITAÇÕES** à diversas outras pesquisas.

As **citações** estão associadas ao problema em discussão da seguinte forma:

- Auxiliam na evidenciação e compreensão do problema
- Evidenciam que se trata de um problema atual e válido
- Evidenciam também como o conhecimento científico pode colaborar para a discussão do problema em questão.

III. PROBLEMA DE PESQUISA (Já estudado no subcapítulo 5.1)

O problema se constitui em uma pergunta a pergunta à qual você busca responder por meio da pesquisa científica.

IV. OBJETIVOS

O objetivo de pesquisa cita **a onde** você quer chegar.

É redigido com pelo o menos um verbo que declara as intenções do que se almeja alcançar em relação ao objeto de estudo da pesquisa.

- Pesquisas quantitativas

Exemplos: “relacionar”, “averiguar”, “testar”, “correlacionar”...

- Pesquisas qualitativas

Exemplos: “descrever”, “entender”, “desenvolver”...

Lembrete:

O **objetivo geral** indica a finalidade da pesquisa. Ele responde à pergunta “para quê”?

Os **objetivos específicos** descrevem metas mais específicas da pesquisa.

O **objetivo**, o **problema/pergunta** e o **título** devem estar totalmente alinhados e coerentes.



Sugestões de atividades

A introdução deve ser construída aos poucos pelos alunos, observando sempre a presença dos quatro elementos (tema, justificativa, problema e objetivos). É importante que a elaboração da introdução seja acompanhada da leitura de artigos, livros e outros materiais que possam embasar e conceituar os pesquisadores, de modo a torná-la informativa, agradável e útil para o entendimento do projeto de pesquisa.

Trabalhe com os alunos no modelo “escrita-leitura-correção-reescrita” para cada elemento individual e depois para a introdução como um todo. Assim você pode garantir que todos os itens foram contemplados de forma clara e inter-relacionada e que o texto apresenta coesão e coerência.

SUGESTÕES PARA REDAÇÃO DOS PARÁGRAFOS DA INTRODUÇÃO:

- ✓ Anote as fontes de cada material consultado para elaborar a lista de referências em momento posterior;
- ✓ Evite o uso de citações diretas, especialmente as longas, pois elas dão o aspecto de “colcha de retalhos” e não possibilitam demonstrar onde está a opinião do autor;
- ✓ Para a descrição do problema, considere a inclusão de informações numéricas que causem impacto, pois leitores são mais sensíveis a números;





3. Revisão bibliográfica

A revisão bibliográfica ou revisão literária, consiste em efetuar a leitura, análise e interpretação de livros, artigos de periódicos, documentos em geral, fotos, mapas, imagem, manuscritos, etc. Após a obtenção, o material deve ser organizado e separado para estabelecer uma dinâmica de leitura e estudo. Essa separação, fundamenta o problema, a justificativa e os objetivos além de influenciar diretamente na metodologia.

A revisão bibliográfica demonstra o quanto o pesquisador está a parte de seu tema de estudo. Com ela é possível se apropriar de conceitos e termos técnicos, além de obter embasamento teórico e metodológico que possibilitam a tomada de decisões para o desenvolvimento da pesquisa (PRODANOV; FREITAS, 2013).

A revisão de literatura serve para:

- Abrir um espaço para evidenciar que seu campo de conhecimento já está estabelecido, mas pode e deve receber novas pesquisas.
- Reconhecer e dar crédito à criação intelectual de outros autores. É uma questão de ética acadêmica.
- Emprestar ao texto uma voz de autoridade intelectual.



Sugestões de abordagem

A revisão bibliográfica deve ser trabalhada de forma contínua com os alunos, desde a delimitação do tema até a elaboração do relatório final ou artigo para divulgação, pois é necessária a atualização constante sobre o tema estudado.

Sugere-se que o professor discuta com os alunos a importância da revisão literária e como eles devem proceder para elaborar uma revisão consistente e eficiente. Recomenda-se o seguinte passo a passo:

1. Busca dos artigos
2. Organização
3. Descrição resumida das pesquisas
4. Comparação das pesquisas
5. Análise e avaliação crítica

Os alunos podem compilar as informações por meio de textos, tabelas, fluxogramas ou mapas mentais, de acordo com sua necessidade e familiaridade, atentando-se a sempre efetuar o registro correto sobre a autoria e os principais pontos abordados na pesquisa.

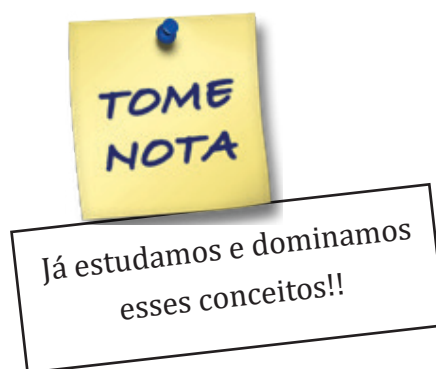
O professor pode fornecer os materiais de consulta (artigos, livros e outros) inicialmente ou estimular os alunos à procura por estes nas bases de dados (SciELO, Periódicos CAPES, entre outros) e ferramentas de busca (Google Acadêmico).

4. Metodologia

é a descrição dos materiais e recursos que serão utilizados para o desenvolvimento da pesquisa, bem como os procedimentos (passo a passo) para a realização da mesma. É escrita na forma de texto em parágrafos, contemplando os seguintes itens:

I. Escolher o tipo de Pesquisa

- Quanto à sua abordagem
- Quanto à sua natureza
- Quanto ao seu objetivo/tipos
- Quanto ao seu procedimento



II. Estabelecer a amostra

É importante caracterizar o que é a amostra de estudo e qual é o seu tamanho, para que o leitor saiba qual é a dimensão da pesquisa e se há relação correta com a população.

- **Amostra:** é um subconjunto de indivíduos da população alvo ou objeto de estudo. Para que as generalizações sejam válidas, as características da amostra devem ser as mesmas da população.
- **População:** é o conjunto de indivíduos que possuem característica(s) passível(is) de ser estudada(s).

Exemplo:

Ao se estudar as perspectivas dos adolescentes de Campo Grande sobre o cenário atual do mercado de trabalho na cidade, os jovens entrevistados/questionados são a amostra de estudo, mas não compreendem a totalidade dos adolescentes da cidade (população).

III. Determinar as técnicas de coleta de dados e de análise de dados

É importante destacar como serão coletados os dados da pesquisa (quais instrumentos serão empregados de acordo com cada tipo de pesquisa) e como eles serão analisados (análises estatísticas, como distribuições de frequência, correlações e representações gráficas, medidas de dispersão, medidas de tendência central, etc.; ou análise de conteúdo, análise temática, análise discursiva, etc.).

Tipo de pesquisa	Tipo de instrumentos
Bibliográfica	fontes bibliográficas (artigos e livros)
Documental	fontes secundárias de dados (documentos, jornais e registros)
Experimental	objeto de estudo, variáveis selecionadas, formas de controle e de observação do fenômeno em estudo
Levantamento	questionário, entrevista e formulário



Sugestões de atividades

Ao trabalhar a metodologia com os alunos, instrua-os a organizá-la em parágrafos, abrangendo a descrição e explicação clara e detalhada do tipo de pesquisa, a amostra estudada e as técnicas de coleta e análise de dados.

A metodologia deve ser detalhada e instrutiva ao ponto de possibilitar que o leitor entenda o que está sendo estudado, bem como possa reproduzir tais procedimentos. Para a escrita dessa seção pode-se trabalhar no modelo “escrita-leitura-correção-reescrita”, se certificando sempre da clareza, coesão e coerência do texto.

Fundamentação Teórica

5. Cronograma

Esse item apresenta o planejamento de forma organizada e sistematizada de todas as ações/etapas da pesquisa científica e seu respectivo período de realização. O cronograma pode ser organizado de diferentes formas:

Semanal

Atividade	1ª semana	2ª semana	3ª semana	4ª semana
Definição do tema e problema	X			
Levantamento bibliográfico	X	X	X	X
Estruturação do projeto	X	X		
Coleta de dados			X	X
Análise de dados				X
Elaboração do relatório final				X

Mensal

Atividade	Fev/20	Mar/20	Abr/20	Mai/20	Jun/20	Jul/20
Definição do tema e problema	X					
Levantamento bibliográfico	X	X	X	X	X	X
Estruturação do projeto	X					
Elaboração de questionário	X					
Coleta de dados		X	X	X		
Análise de dados				X	X	X
Elaboração do relatório final						X

Sugestões de atividades

É recomendado que o cronograma seja construído em conjunto pelos alunos e orientado em um sistema de estabelecimento de metas/ações e prazos específicos para o cumprimento das atividades de pesquisa, levando em consideração o tempo disponível para o desenvolvimento da pesquisa e do objeto de estudo. O cronograma pode ser estabelecido de forma mensal, quinzenal, semanal ou diária. Quanto menor é o intervalo de tempo para acompanhamento, melhor será a supervisão do cumprimento das atividades.

6. Orçamento

Aqui se deve apresentar quais despesas estão previstas para a realização da pesquisa. Essas são descritas uma a uma, junto ao valor cotado para as mesmas em uma tabela, diferenciadas em matérias de consumo, materiais permanentes e serviços.

São assim definidos:

- **Material de Consumo:** aquele que, em razão de seu uso corrente e da definição da Lei nº 4.320/1964, perde normalmente sua identidade física e/ou tem sua utilização limitada a dois anos;
- **Material Permanente:** aquele que, em razão de seu uso corrente, não perde a sua identidade física, e/ou tem uma durabilidade superior a dois anos.
- **Serviços:** Despesas relativas à mão-de-obra, constantes dos contratos de terceirização, classificáveis no grupo de despesa 1 - Pessoal e Encargos Sociais, em obediência ao disposto no art. 18, § 1º, da Lei Complementar nº 101, de 2000.

Exemplo:

Reagentes	Preço
EDTA Dissódico PA 500g	R\$ 34,72
Hidróxido de sódio PA 1kg	R\$ 30,00
Cloridrato de hidroxilamina 100g	R\$ 32,60
Calcon 50g	R\$ 77,31
Preto de Eriocromo T 205g	R\$ 16,38
Hidróxido de Amônio PA 1kg	R\$ 17,20
Trietalonamina 85%	R\$ 40,00
Outros	
Vaso preto para mudas	R\$ 28,50
Bandeja plásticas para mudas 242 células	R\$ 19,92
Sementes de araticum 30 uni.	R\$ 17,00
Total	R\$ 313,63

Sugestões de atividades

Solicite que os estudantes listem quais materiais serão necessários para o desenvolvimento da pesquisa, bem como quais são os possíveis serviços fundamentais a serem contratados. Diferencie-os entre materiais de consumo e materiais permanentes, calculando seus subtotais e o total previsto para ser gasto durante toda a pesquisa.

Faça o seu orçamento!

Material de consumo	Preço unitário	Subtotal
---------------------	----------------	----------

Material permanente	Preço unitário	Subtotal
---------------------	----------------	----------

Serviços	Preço unitário	Subtotal
----------	----------------	----------

Total

Fundamentação Teórica

7. Referências bibliográficas

Referências Bibliográficas *versus* Plágio

Referenciar, trata-se de apontar tudo que foi consultado. Não é proibido consultar, investigar e tomar como base um trabalho já pronto e de autoria reconhecida. Referenciar e citar não consiste em copiar o pensamento alheio, mas sim em **dar os devidos créditos ao autor e valorizar** o conhecimento científico já existente. O **plágio**, tão condenado por toda instituição séria, acontece quando **se omite** o crédito ao verdadeiro autor.

Para fazer o referenciamento dos materiais consultados, costuma-se utilizar a normativa NBR 6023 de 2018 (2ª edição), regulamentada pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Como referenciar LIVROS:

☐ LIVROS – Apenas 1 autor:
SOBRENOME, Nome Abreviado. Título: subtítulo (se houver).
Edição (se houver). Local de publicação: Editora, data de publicação da obra.

Exemplo:
QUEIROZ, E. *O Primo Basílio*. 25 ed. Rio de Janeiro: Ediouro, 1878

☐ LIVROS – Mais de 3 autores:
Aponta-se apenas o primeiro e acrescenta-se a expressão latina *et al.*

SILVA, L. *et al.* *Como a Poluição Afeta nossa Saúde*. 1 ed. Curitiba: Editora Sol Nascente, 2002.

Como referenciar ARTIGOS:

☐ ARTIGOS DE REVISTA:
SOBRENOME, Nome abreviado. **Título do artigo**. Título da Revista, (abreviado ou não) Local de Publicação, Número do Volume, Número do Fascículo, Páginas inicial-final, mês e ano.

Exemplo:
PORTILHO, E.; ALMEIDA, S. **Avaliando a aprendizagem e o ensino com pesquisa no Ensino Médio**. Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação. Rio de Janeiro, Scielo, v.16, n.60, p. 34-41, jul./set., 2008.



Sugestões de atividades

Professor, para trabalhar “o como citar” as referências bibliográficas, indique diferentes tipos de referências, tais como livros e artigos e solicite que eles façam o referenciamento seguindo as instruções da norma NBR 6023/2018. Supervisione a realização da atividade pelos alunos, orientando-os a utilizar de forma correta as normas da ABNT.

Professor, este subcapítulo se destina ao compartilhamento de ideias e experiências na orientação de alguns projetos de pesquisa desenvolvidos na educação básica. Serão listados aqui alguns trabalhos desenvolvidos pelos alunos sob a minha orientação e apresentados em feiras de divulgação científica dentro das escolas em que atuei, além de eventos científicos municipais e regionais.

Serão apresentados aspectos do processo de execução da pesquisa (procedimentos metodológicos), sem abordar as fases de delimitação e planejamento. Espera-se que os relatos abaixo ajudem você a ter ideias de possíveis projetos que possam ser desenvolvidos com seus alunos, além disso, que os relatos possam contribuir para que você consiga traçar estratégias aplicáveis para a sua realidade, buscando o melhor desenvolvimento de suas pesquisas.

Boa leitura!

1 - “Descarte de medicamentos vencidos em Campo Grande-MS” – esta pesquisa foi desenvolvida por dois alunos do ensino médio de uma escola da rede particular de ensino em Campo Grande-MS durante o segundo semestre de 2018 e o primeiro semestre de 2019, sendo apresentada oralmente na Feira do Conhecimento 2018 (evento interno da escola), na Fecintec 2018 (Feira de Ciência e Tecnologia de Campo Grande) e na IX edição da FETEC MS em 2019 (Feira de Tecnologias, Engenharias e Ciências de Mato Grosso do Sul) na área de Ciências da Saúde e subárea Saúde Coletiva.

A ideia da pesquisa surgiu dentro de uma aula de química, onde discutiam-se as formas de tratamento de água e o quanto elas poderiam ser eficientes para o tratamento do esgoto, uma vez que há relatos de descarte de fármacos em pias ou vasos sanitários. O objetivo foi investigar como era feito o descarte de medicamentos vencidos no município e averiguar quais farmácias e drogarias nas proximidades do colégio faziam a coleta dos mesmos.

A realização do trabalho, este foi dividida em três fases:

1ª - aplicação de um questionário online buscando dados a respeito dos hábitos do público entrevistado em relação ao tema;

2ª – mapeamento dos estabelecimentos ao redor do colégio;

3ª visita de campo para constatação da existência ou não de pontos de coleta de medicamentos vencidos e/ou inapropriados para consumo.

Por tratar-se de uma pesquisa exploratória e de levantamento, optou-se pelo questionário online para captar o máximo de informações. Porém a estratégia de divulgação usada (apenas dentro da comunidade escolar) não foi satisfatória, pois o número de pessoas atingidas foi inferior ao esperado. Outras ações poderiam ter sido mais eficientes, como a divulgação em redes sociais oficiais do colégio, bem como parceria para divulgação por parte dos alunos e colaboradores da escola. Dentre os questionamentos estavam “como você costuma se desfazer de medicamentos vencidos?”, “quais tipos de medicamentos você costuma descartar?”, “onde você costuma descartar os fármacos?”, “já recebeu alguma instrução sobre o descarte?”, “sabe para onde vão os medicamentos descartados?”, além de informações sobre a renda familiar *per capita* e formação acadêmica.

O mapeamento na 2ª etapa foi feito usando o site do *Google Maps* para identificar as farmácias e drogarias da região. Na 3ª etapa foram realizadas visitas aos locais, buscando saber se os mesmos faziam a coleta dos produtos e se tinham conhecimento sobre a lei estadual que os responsabiliza recolhê-los. Os dados foram então coletados e tabulados na forma de gráficos para melhor discussão e correlação dos resultados.

Assim, os alunos ao finalizarem a pesquisa, conseguiram estabelecer um perfil sobre como ocorre o descarte, relacionando os hábitos descritos, o grau de instrução e situação econômica da amostra entrevistada, bem como identificar que os estabelecimentos existentes no bairro, em sua maioria não se enquadravam de acordo com a lei sancionada. Como sugestão, o uso de questionário *online* é bastante útil para pesquisa exploratória onde se busca levantar informações do público em geral ou de uma amostra específica.

2 - “Dispositivo de baixo custo para avaliação do peixe congelado” – esse trabalho foi desenvolvido por três alunos do 8º ano do ensino fundamental de uma escola da rede particular de ensino durante o ano de 2019 e apresentado no mesmo ano na Feira de Iniciação Científica (evento interno da escola), na Fecintec e na IX edição da FETEC MS, onde foi premiado na categoria “Trabalho Destaque”.

Essa pesquisa teve início após a observação de um dos alunos que ao realizar as compras de mercado sua mãe sempre se questionava quanto aos parâmetros para atestar a qualidade do peixe congelado.

A realização desse projeto se deu através da construção de um dispositivo simples, aplicável e útil para avaliar se o peixe fora descongelado em algum momento desde o matadouro até o preparo do alimento. Trata-se de uma pesquisa experimental que usa corantes alimentícios de cores diferentes, que é posicionado em um dispositivo junto ao peixe, mas sem contato direto com a carne. Assim, ao descongelar o peixe, os corantes se misturam e é formada uma cor característica dentro do dispositivo colocado junto à embalagem. Dessa forma, ao observar a cor apresentada pelo dispositivo, o consumidor consegue saber se o peixe foi ou não descongelado em algum momento antes de sua aquisição.

Nesse projeto foram realizados experimentos no intuito de se estabelecer quais seriam os melhores corantes alimentícios a serem usados, quais seriam as quantidades, bem como o formato e a posição do dispositivo. Os testes foram feitos na casa de um dos integrantes do o grupo, utilizando o congelador de uma geladeira convencional como forma de refrigeração das amostras. Os testes foram realizados em 5 replicatas para garantir se havia semelhança entre os resultados apresentados.

A execução desse projeto possibilitou aos alunos o aprimoramento de sua criatividade e a capacidade de observação e registro de dados experimentais, sendo um excelente exemplo de pode-se realizar pesquisa científica elaborando protótipos simples e usando materiais do cotidiano para solucionar questionamentos diversos do dia a dia.

3 - “Proposta de embalagem para melhor escoamento de bebidas viscosas” – esse projeto foi realizado por um aluno do ensino médio de uma escola da rede particular durante os anos de 2018 e 2019, sendo apresentado na Feira Científica de 2018 e 2019 (evento interno da escola), na Fecintec em 2018, onde foi premiado em 3º lugar na categoria de Engenharias, além de ser apresentado na IX edição da FETEC MS em 2019, onde foi premiado em 4º lugar na categoria de Engenharias.

Esse trabalho surgiu da percepção do aluno que ao tomar iogurte sempre restava uma quantidade considerável do mesmo na embalagem. A pesquisa foi desenvolvida por 2 anos ininterruptos, passando pela construção e teste de diversos protótipos, no intuito de se obter o maior rendimento quanto ao escoamento de bebidas viscosas. Tratava-se de um trabalho experimental quantitativo, onde os dados foram tratados usando estatística para fins comparativos entre a melhor embalagem produzida.

Foi possível ao aluno se aprofundar no conhecimento sobre os processos de produção de embalagens de produtos alimentícios, além de confeccionar seu próprio protótipo usando materiais disponíveis como plástico e vidro para representar como seria seu funcionamento. Além disso, o mesmo teve grande aprofundamento no estudo de cálculos estatísticos durante o desenvolvimento da pesquisa. Assim, sugere-se esse tipo de pesquisa para que os alunos explorem aspectos do raciocínio matemático e da engenharia.

4 - “Avaliação da acessibilidade no entorno da E.E. Maria Eliza Bocayúva Corrêa da Costa” – este trabalho foi realizado por 4 alunos da 3ª série do ensino médio de uma escola da rede pública estadual durante o ano de 2019 e apresentado na Feira de Iniciação Científica (evento interno da escola) no mesmo ano, onde foi premiado em 1º lugar na área de Ciências Exatas e subárea Urbanismo. O projeto surgiu de uma conversa com uma estudante de outra turma que é cadeirante, onde foram relatadas as dificuldades no percurso para chegar à escola.

Para a realização deste estudo foi delimitada a área ao redor da escola compreendendo as principais ruas de acesso entre a instituição e o terminal de ônibus urbano, uma vez que esse é o principal meio de locomoção dos alunos para à escola. A região a ser observada foi delimitada usando o *Google Maps* e após foram feitas avaliações de campo, onde os alunos registraram com fotos as condições de vias e calçadas no percurso determinado. Com base nas fotos foram avaliados e classificados os principais pontos com problemas de acessibilidade para deficientes físicos e portadores de baixa mobilidade. Após, os dados foram plotados sobre o mapa, para melhor apresentação dos resultados.

A execução desse projeto permitiu aos alunos aprimorar a capacidade de observação a respeito do ambiente físico em que estão inseridos, bem como exercitar a empatia ao investigar algumas das dificuldades encontradas por deficientes físicos e pessoas com mobilidade limitada, o trabalho ainda possibilitou aos estudantes analisar e repensar a construção do ambiente urbano. Esse tipo de pesquisa é bastante importante para trabalhar aspectos de cidadania, além de conceitos de engenharia, arquitetura e urbanismo.

5 - “Sumidouro com Inteligência Ambiental” – estudo realizado por 3 estudantes da 1ª série do ensino médio de uma escola da rede particular durante o ano de 2016 e apresentado no mesmo ano na Feira Científica do colégio (evento

interno), na Fecintec e na VI edição da FETEC MS, na área de Ciências Sociais e Aplicadas e subárea Planejamento urbano e regional.

Essa ideia surgiu da constatação de uma das integrantes sobre a frequente situação de transbordamento de um bueiro na rua de sua casa devido o entupimento por detritos. Pensando na construção de um “sumidouro inteligente” foi produzido um protótipo com sensores simulando o funcionamento e monitoramento do bueiro, onde, com a ajuda de uma programação específica feita em placa de arduíno seria responsável notificar a central de saneamento urbano ao ocorrer possível obstrução por resíduos, para que esta destinasse uma equipe para manutenção do local indicado.

Essa pesquisa foi realizada em parceria com um acadêmico do curso de Engenharia da Computação, que ficou responsável por instruí-los durante o processo de programação. Esse estudo possibilitou aos alunos o contato com a programação de sistemas computacionais, além de desenvolver uma visão mais ampla do processo de planejamento arquitetônico, urbanístico e sanitário de uma cidade.

6 - “Mapeamento do uso de plantas para fins medicinais pela população do bairro Santo Antônio em Campo Grande-MS” – projeto realizado por 3 estudantes da 1ª série do ensino médio de uma escola da rede particular no ano de 2015 e apresentado no mesmo ano na Feira Científica (evento interno da escola), na Fecintec e na V edição da FETEC MS na área de Ciências da Saúde e subárea Saúde coletiva, onde foi premiado como “Destaque de Incentivo à Pesquisa Científica”.

Tratava-se de uma pesquisa de levantamento, em que os alunos elaboraram um questionário e entrevistaram de casa em casa os moradores do bairro onde se situava o colégio, no intuito de conhecer o perfil do uso de plantas medicinais pela comunidade ao redor da escola. Nesse estudo, os alunos questionaram através de uma abordagem exploratória quais eram os hábitos e a visão dos entrevistados sobre o consumo de plantas para fins medicinais.

Os dados coletados foram tratados estatisticamente para discussão e apresentação dos resultados, o que possibilitou aos alunos conhecimento sobre as características e tendências de consumo da amostra estudada.

É possível perceber que é grande a variedade de temas e problemas que podem ser estudados e que a maioria dos trabalhos surgiu de constatações e indagações a respeito de situações cotidianas. Nota-se também que é possível realizar projetos com ferramentas simples e acessíveis, dependendo de que área do conhecimento será investigada. É válido ressaltar que o desenvolvimento de projetos de pesquisa na educação básica permite o desenvolvimento e/ou aprimoramento de habilidades por parte dos estudantes, tais como novas técnicas de estudo, aquisição de conceitos sólidos sobre áreas específicas do conhecimento, leitura e escrita científicas, técnicas de coleta e análise de dados, entre outros.

Então, como sugestão, estimule os alunos a definirem seus projetos com base em suas vivências, curiosidades e/ou necessidades, pois assim haverá maior apropriação dos mesmos sobre a pesquisa. Busque técnicas acessíveis de execução pensando nas condições que você e seus alunos possuem, pois isso estimula a continuidade do estudo. Leia trabalhos desenvolvidos por alunos da educação básica e se inspire neles para o desenvolvimento de seus projetos. Coloquem a mão na massa!!

O desenvolvimento natural de uma pesquisa científica passa pelas etapas já abordadas anteriormente (delimitação, planejamento e execução) e sua finalização geralmente culmina em divulgar o trabalho desenvolvido nos meios científicos.

Nesta subseção serão apresentadas as principais formas de divulgação para as pesquisas desenvolvidas por estudantes da educação básica: feiras científicas, além da publicação de artigos em revistas.

Feiras científicas

A história das feiras de ciências se inicia no século XX nos Estados Unidos. Somente após a 2ª guerra mundial e depois de a Rússia largar na frente na corrida espacial lançando o foguete Sputnik em 1957 e demonstrando sua supremacia científica é que os EUA decidem de fato investir e apoiar o desenvolvimento de eventos científicos. No Brasil, as feiras começam a ter destaque a partir da década de 60, onde surgiu a primeira a partir da adaptação e tradução de projetos científicos norte-americanos (FRANCISO; DECASTRO, 2017).

Inicialmente as feiras eram destinadas apenas a projetos das áreas de ciências da natureza (Biologia, Física e Química), mas nas últimas décadas esse cenário mudou. Atualmente, a grande maioria desses eventos possuem espaço para divulgação de trabalhos inéditos desenvolvidos por estudantes pesquisadores em diversas áreas do conhecimento (MEC, 2006). As feiras científicas podem ocorrer como eventos internos às escolas, eventos locais, regionais, nacionais ou internacionais.

Professor, abaixo seguem descritas as principais mostras científicas onde você poderá inscrever os trabalhos desenvolvidos por seus alunos. Os eventos possuem editais próprios, embora muito semelhantes, que devem ser consultados previamente ao processo de inscrição. Uma lista com informações sobre as principais feiras científicas do país está disponível no site do Programa Cientista Beta (<http://mapa.cientistabeta.com.br/>).

Feira de Ciência e Tecnologia de Campo Grande (Fecintec): feira regional organizada na cidade de Campo Grande-MS pelo Instituto Federal de Mato Grosso

do Sul (IFMS), faz parte da programação da Semana de Ciência e Tecnologia, e busca estimular o desenvolvimento de projetos de pesquisa por estudantes dos níveis fundamental, médio e técnico integrado de nível médio, de escolas públicas e privadas. O evento ocorre anualmente durante o mês de outubro e conta com a inscrição de alunos a partir do 6º ano do ensino fundamental à 3ª série do ensino médio ou 7º semestre do ensino técnico. Neste evento o professor deve fazer a inscrição de seus projetos de pesquisa para avaliação por professores especialistas de cada área do conhecimento. Caso o projeto seja aprovado, este estará apto para apresentação presencial no evento de acordo com data e local previstos no edital. Os trabalhos de maior destaque serão premiados por área do conhecimento, além de premiações extras. O IFMS também organiza feiras científicas nos demais *campi* no interior do estado: Feira de Ciência e Tecnologia de Aquidauana (Feciaq), Feira de Ciência e Tecnologia do Pantanal em Corumbá (Fecipan), Feira de Ciência e Tecnologia de Coxim (Fecitecx), Feira de Ciência e Tecnologia da Grande Dourados (Fecigran), Feira de Ciência e Tecnologia da Região Sudoeste em Jardim (Fecioeste), Feira de Ciência e Tecnologia de Naviraí (Fecinavi), Feira de Ciência e Tecnologia de Nova Andradina (Fecinova), Feira de Ciência e Tecnologia da Fronteira de Ponta Porã (Fecifron) e Feira de Ciência e Tecnologia de Três Lagoas (Fecitel). Mais informações podem ser encontradas no site do evento (<https://www.ifms.edu.br/assuntos/eventos/feiras>).

Feira de Tecnologias, Engenharias e Ciências de Mato Grosso do Sul (FETECMS): feira nacional que ocorre em Campo Grande-MS. É organizada pelo GATEC - Grupo Arandú de Tecnologias e Ensino de Ciências em parceria com a Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS). O evento tem como público alvo alunos do 8º ano e 9º do Ensino Fundamental, estudantes do 1º ao 3º ano do Ensino Médio (incluindo EJA) e 1º ao 7º semestre do ensino Técnico Nível Médio (integrado ou profissionalizante), para projetos de Mato Grosso do Sul inscritos na (FETECMS) e alunos do 4º ao 7º ano do Ensino Fundamental inscritos na categoria júnior (FETECCMS-JR). Podem ser inscritos projetos de todas as áreas do conhecimento, que serão avaliados pelos especialistas. Ao serem aprovados, os trabalhos são denominados finalistas e aptos a apresentação na mostra de projetos. Há premiações por área, bem como prêmios extras, incluindo credenciais para participação em outras feiras. A FETECMS ocorre anualmente no mês de novembro. Para mais informações, acesse o site da feira (<http://fetecms.com.br/>).

Mostra Internacional de Ciência e Tecnologia (MOSTRATEC): feira de ciência e tecnologia de abrangência internacional, organizada pela Fundação Liberato em Novo Hamburgo-RS. O evento ocorre anualmente com a inscrição de

alunos de escolas públicas e privadas do ensino médio ou de educação profissional técnica de nível médio. Alunos da educação infantil e do ensino fundamental podem se inscrever na MOSTRATEC JR. A mostra também conta com avaliação prévia do projeto por parte de especialistas e posterior apresentação no evento. São feitas premiações por áreas, extras e credenciais para participação em outras feiras nacionais e internacionais. Mais informações podem ser encontradas no site do evento (<https://www.mostratec.com.br/>).

Feira Brasileira de Ciências e Engenharia (FEBRACE): feira científica de âmbito nacional organizada pela Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, por meio do Laboratório de Sistemas Integráveis e ocorre anualmente em março na cidade de São Paulo-SP. Podem ser inscritos estudantes matriculados nos 8º e 9º anos do Ensino Fundamental, alunos do Ensino Médio e do Ensino Técnico de escolas públicas e privadas. Os projetos devem ser inscritos em suas respectivas áreas do conhecimento para avaliação e aprovação de professores especialistas. Após a seleção, os trabalhos são apresentados concorrendo a premiações por área, extras e a credenciais para participação em outras feiras nacionais e internacionais. Outras informações estão disponíveis no site do evento (<https://febrace.org.br/>).

Publicação de artigos em revistas

Além da participação em feiras de divulgação científica, outra importante forma de popularização das descobertas científicas é a publicação das pesquisas na forma de artigos científicos. Há inúmeras revistas especializadas na comunicação de textos científicos para cientistas e para a sociedade em geral.

Dentre as revistas destinadas à publicação de artigos por estudantes da educação básica está a *Scientia Prima*, uma revista científica multidisciplinar, editada pela Associação Brasileira de Incentivo à Ciência (ABRIC) que possui edições anuais. Este periódico é publicado *online*, indexado pelo *International Standart Serial Number* (ISSN 2318-4299) e veicula artigos de trabalhos originais desenvolvidos através da iniciação científica. Mais informações sobre o processo de submissão para avaliação podem ser encontradas no site: <https://abric.org.br/ojs/index.php/scientiaprima>.

Bibliografia consultada

ARNAY, José. Reflexões para um debate sobre a construção do conhecimento na escola: rumo a uma cultura científica escolar. Em: Maria Jose Rodrigo e José Arnay (orgs.) **Conhecimento cotidiano, escolar e científico**: representação e mudança. São Paulo, Ática, 1999.

FRANCISCO, Welington; DE CASTRO, Magda Cardoso. Relações com o saber constituídas por estudantes durante visitação em uma feira de ciências. **Educação Química em Ponto de Vista**, v. 1, n. 1, 2017.

GARCIA, Eduardo. A natureza do conhecimento escolar: transição do cotidiano para o científico ou do simples para o complexo. Em: Maria Jose Rodrigo e José Arnay (orgs.) **Conhecimento cotidiano, escolar e científico**: representação e mudança. São Paulo, Ática, 1999.

GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. 1ª ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO (MEC). Secretaria de Educação Básica. **Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica**: Fenaceb. Brasília: MEC/SEB, 2006b.

MONTEIRO, Alexandrina; NACARATO, Adair Mendes. Relações entre Saber Escolar e Saber Cotidiano: apropriações discursivas de futuros professores que ensinarão Matemática. **Bolema-Boletim de Educação Matemática**, v. 17, n. 22, p. 1-17, 2004.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar. **Metodologia do trabalho científico**: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. 2ª ed. Porto Alegre: Feevale, 2013.

RIOS, Ediara Rabello Girão et al. Senso comum, ciência e filosofia: elo dos saberes necessários à promoção da saúde. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 12, p. 501-509, 2007.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação científica na perspectiva de letramento como prática social: funções, princípios e desafios. **Revista brasileira de educação**, v. 12, n. 36, p. 474-492, 2007.

SILVA, Jefferson Ildefonso; MOREIRA, Elizete Maria da Silva. Saber cotidiano e saber escolar: uma análise epistemológica e didática. **Revista de Educação Pública**, v. 19, n. 39, p. 13-28, 2010.

TARTUCE, T. J. A. **Métodos de pesquisa**. Fortaleza: UNICE – Ensino Superior, 2006. Apostila