

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE FÍSICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA

PAULO JOSÉ MENEGASSO

REPERCUSSÕES DAS VIVÊNCIAS COM PESQUISA NA FORMAÇÃO
INTEGRAL DE ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE
NÍVEL PÓS-MÉDIO EM QUÍMICA

Porto Alegre
2017

PAULO JOSÉ MENEGASSO

**REPERCUSSÕES DAS VIVÊNCIAS COM PESQUISA NA FORMAÇÃO
INTEGRAL DE ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE
NÍVEL PÓS-MÉDIO EM QUÍMICA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Faculdade de Física da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, na Linha de Pesquisa Aprendizagem, Ensino e Formação de Professores em Ciências e Matemática, para obtenção do título de doutor em Educação em Ciências e Matemática.

Orientadora: Dra. Valderez Marina do Rosário Lima

Porto Alegre
2017

Ficha Catalográfica

M541r Menegasso, Paulo José

Repercussões das vivências com pesquisa na formação integral de estudantes da educação profissional técnica de nível pós-médio em química / Paulo José Menegasso . – 2017.

173 f.

Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, PUCRS.

Orientadora: Profª. Dra. Valderez Marina do Rosário Lima.

1. Pesquisa. 2. Educação Científica. 3. Educar pela Pesquisa. I. Lima, Valderez Marina do Rosário. II. Título.

PAULO JOSÉ MENEGASSO

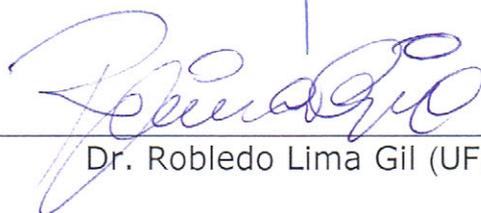
"REPERCUSSÕES DAS VIVÊNCIAS COM PESQUISA NA FORMAÇÃO INTEGRAL DE ESTUDANTES DA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL TÉCNICA DE NÍVEL PÓS-MÉDIO EM QUÍMICA"

A tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Educação em Ciências e Matemática.

Aprovado em 30 de março de 2017, pela Banca Examinadora.



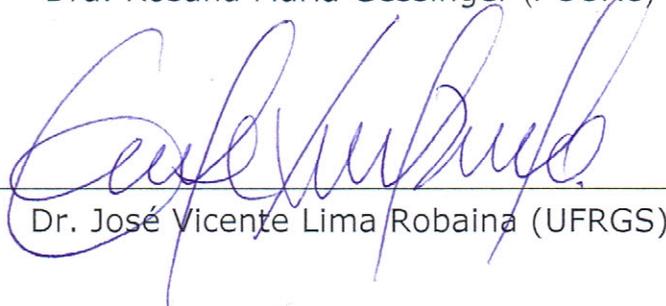
Dra. Valderez Marina do Rosário Lima (Orientadora - PUCRS)



Dr. Robledo Lima Gil (UFPEL)



Dra. Rosana Maria Gessinger (PUCRS)



Dr. José Vicente Lima Robaina (UFRGS)



Dr. Maurivan Güntzel Ramos (PUCRS)

In memoriam
A minha mãe Amábile.
Ao meu pai Clóvis.
Ao meu irmão e amigo Carlos.

Denise, minha querida esposa,
companheira incondicional.

AGRADECIMENTOS

Agradeço de modo especial à minha orientadora, a Dra. Valderez Marina do Rosário Lima, pela orientação que tornou possível essa tese, apontando os rumos desse trabalho.

Ao professor Maurivan Günzter Ramos, por acreditar que minha proposta poderia ser viabilizada neste programa.

Aos professores do programa que, direta ou indiretamente, contribuíram com a construção desta tese.

Agradeço ao colega e amigo Marcus Ribeiro, de modo especial, pelas ideias compartilhadas no campo da Química e da pesquisa, e pela colaboração nesta pesquisa. Muito obrigado, Marcus.

Aos colegas, em especial ao André e à Ana Paula, com quem partilhamos muitas ideias.

A funcionária do PPG-EDCUCEM, Luciana, que sempre esteve disponível.

Agradeço à CAPES, pela bolsa parcial, tipo taxas acadêmicas, que possibilitou o curso de doutoramento na PUCRS.

RESUMO

Atualmente, refletir sobre educação e aprendizagem exige reconhecer que as tecnologias de informação e comunicação imprimem mudanças em diversos âmbitos da sociedade. Coloca-se como necessidade revisar projetos educativos, redefinindo a formação dos sujeitos para responder às questões próprias da contemporaneidade. Professores e gestores encontram-se hoje tensionados entre a certeza de que o modelo tradicional de ensino precisa ser superado e a busca de propostas para a formação do sujeito na sociedade. Que aprendizagens são essenciais para viver e atuar positivamente na sociedade contemporânea? Que dimensões pessoais precisam ser desenvolvidas? Que metodologias de ensino dariam conta da formação desejada? Assim, o objetivo desta tese é compreender as repercussões das vivências com pesquisa na formação integral de estudantes da educação profissional técnica de nível pós-médio em química. Justifica-se esta tese para compreender os significados da pesquisa no desenvolvimento de estudantes de um curso técnico em Química de nível médio numa instituição pública estadual – educação científica como competências. Os projetos de pesquisa foram produzidos com base nos preceitos do Educar pela Pesquisa, com referenciais teóricos de Pedro Demo (2009), e Galiuzzi (2011). A metodologia consistiu em duas fases. A primeira fase foi um estudo documental visando avaliar a qualidade dos projetos de pesquisa entre 2009 e 2013. A segunda fase constituiu-se num estudo de caso qualitativo, com a utilização de três grupos focais totalizando 15 sujeitos e nove memoriais descritivos. Nessa fase utilizou-se a Análise Textual Discursiva para análise, com base em Moraes e Galiuzzi (2014), visando compreender significados da pesquisa que influenciam atividades futuras dos estudantes. Para coleta de dados foram definidas três questões *a priori* com o objetivo de facilitar a compreensão de significados, como os procedimentos com a pesquisa que mais contribuíram para a formação dos estudantes, as repercussões das atividades com pesquisa na formação profissional e pessoal. Isso visou responder quais foram as repercussões das vivências com pesquisa na formação integral de estudantes da educação profissional técnica de nível pós-médio em química. Os resultados da Fase 1 colocam-se como atividade que contribui para a aprendizagem e a educação científica. Os resultados da Fase 2 indicam que o processo de educação científica com pesquisa muda o papel dos sujeitos, colocando o estudante no centro da atividade para construir e reconstruir seus argumentos. O trabalho com a pesquisa implica leitura, escrita e interpretação, e o foco não é o resultado, mas sim o processo, em que os sujeitos, com motivação intrínseca, apresentam novos argumentos num processo nunca finalizado. Os resultados indicam que os estudantes tornam-se mais críticos, realizando um questionamento reconstrutivo. Conclui-se que as vivências em atividades científicas com projetos de pesquisa centradas nos estudantes promovem aprendizagens, tornando os sujeitos mais críticos e responsáveis, seja como técnicos, seja na graduação, possibilitando repercussões positivas, como tornarem-se cidadãos críticos e com autonomia de escrita e argumentação, interagindo e olhando o mundo com os olhos da ciência.

Palavras-chave: Pesquisa. Educação Científica. Educar pela Pesquisa.

ABSTRACT

Nowadays, reflecting on education and learning requires recognizing that information and communication technologies are changing in different spheres of society. It places itself as a need to revise educational projects, redefining the training of subjects to respond to contemporary issues. Teachers and managers are today tense between the certainty that the traditional model of teaching needs to be overcome and the search for proposals for the formation of the subject in society. What learning is essential to live and act positively in contemporary society? What personal dimensions need to be developed? What teaching methodologies would account for the desired training? Thus the objective of the thesis is to understand the repercussions of the experiences in scientific activities in the integral formation of students of technical education in Chemistry. This thesis is justified to understand the meanings of the research in the development of students of a technical course in chemistry of a high school in a state public institution, scientific education as competences. The research projects were produced based on the precepts of educating by research, with theoretical references of Pedro Demo (2009), and Galiazzi (2011). The methodology consisted of two phases. The first part was a documentary study aimed at evaluating the quality of research projects between 2009 and 2013. The second phase consisted of a qualitative case study, using three focus groups totaling 15 subjects and nine Descriptive memorials. In this phase we used the Discursive Textual Analysis for analysis, based on Moraes and Galiazzi (2014), in order to understand the meanings of the research that influence future activities of the students. For data collection, three a priori questions were defined in order to facilitate the understanding of meanings, such as the procedures with the research that contributed most to the students' education, the repercussions of the activities with research in the professional and personal formation. This aim was to answer what were the repercussions of the experiences in scientific activities in the integral formation of the students of professional education of medium technical level in Chemistry? The results of phase 1 are presented as an activity that contributes to learning and scientific education. The results of phase 2 indicate that the process of scientific education with research changes the role of subjects by placing the student at the center of the activity to construct and reconstruct their arguments. The work with the research implies reading, writing and interpretation in which the focus is not the result, but rather the process, in which the subjects with intrinsic motivation present new arguments in a never completed process. The results indicate that the students become more critical, performing a reconstructive questioning. It is concluded that experiences in scientific activities with student-centered research projects promote learning by making subjects more critical and responsible, both as technicians and as undergraduates, making possible positive repercussions of becoming critical citizens with autonomy of writing and argumentation and interacting and looking the world with the eyes of science.

Keywords: Research. Scientific Education. Education through research.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Competência do curso técnico em Química com as habilidades previstas	29
Quadro 2 - Plano de curso do técnico químico com a competência em pesquisa	34
Quadro 3 - Pesquisa mais exigente.....	35
Quadro 4 - Operacionalização da pesquisa de modo individual e coletivo.....	37
Quadro 5 - Levantamento de trabalhos que tratam do tema.....	44
Quadro 6 - Resumo simplificado da articulação entre interdisciplinaridade, questionamento reconstrutivo, competências e habilidades, e sua relação com o Educar pela pesquisa	58
Quadro 7 - As diferentes concepções de pesquisa.....	71
Quadro 8 - Caracterização dos sujeitos da pesquisa – grupos focais	88
Quadro 9 - Caracterização dos sujeitos da pesquisa - memoriais descritivos	88
Quadro 10 - Caracterização das categorias <i>a priori</i> em função dos objetivos	91
Quadro 11 - Do objetivo específico estabelecido na Fase 1	151
Quadro 12 - Análise dos resultados da Fase 1 no universo de 82 projetos analisados entre 2009 e 2013	152
Quadro 13 - Comparação dos objetivos da Fase 2 da pesquisa com os dados obtidos nos grupos focais e memoriais	153
Quadro 14 - Resultados dos temas norteadores da Fase 2.....	154

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Gráfico dos tipos de pesquisa desenvolvida.....	98
Figura 2 – Gráfico com a área de conhecimento à qual pertencem os projetos investigados. .	98
Figura 3 – Gráfico sobre a presença de elementos exigidos num projeto de pesquisa.....	101
Figura 4 – Gráfico com a bibliografia utilizada e fontes consultadas.	103
Figura 5 – Gráfico com a relação entre os tópicos dos projetos.....	104
Figura 6 – Gráfico com a origem do tema de pesquisa.	106
Figura 7 – Gráfico da existência de produto final.	108
Figura 8 – Gráfico de aplicação do produto final.....	1088
Figura 9 – Gráfico sobre avaliação da banca em escores.....	110

LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária.

ATD - Análise Textual Discursiva.

CEE/RS - Conselho Estadual de Educação do Rio Grande do Sul

CEED - Conselho Estadual de Educação do Estado do Rio Grande do Sul.

CTS - Ciência-Tecnologia-Sociedade

DCN - Diretrizes Curriculares Nacionais

DCNEM - Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio.

MEP - Mostra Estadual do Ensino Profissional.

NIT - Núcleos de Inovação Tecnológica.

PPG EDUCEM - Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Faculdade de Física da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

PUCRS - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.

SEDUC RS - Secretaria estadual da educação do estado do Rio Grande do Sul.

SEIF - Secretaria de Educação Infantil e Fundamental (SEIF)

SETEC/MEC - Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação

TSCs - Proposta de uma abordagem de ensino na educação formal com o uso de temas sociais e contemporâneos.

TTUE - Transferência de Tecnologia Universidade-Empresa.

UFRGS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

UniRitter - Centro Universitário Ritter dos Reis.

ULBRA - Universidade Luterana do Brasil.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
1.1 Da organização da tese	26
1.1.1 Capítulos de apresentação da tese	26
2 CONTEXTUALIZAÇÃO	27
2.1 Operacionalização das atividades de pesquisa na escola	36
2.1.1 Descrição das atividades de pesquisa realizadas pelos estudantes	38
3 REFERENCIAL TEÓRICO	43
3.1 Revisão da literatura	43
3.2 Fundamentação teórica	49
3.2.1 Concepções sobre aprendizagem através da pesquisa	49
3.2.1.1 <i>O Educar pela Pesquisa e as concepções acerca da pesquisa como atividade docente e discente</i>	<i>49</i>
3.2.1.2 <i>Concepções de pesquisa em alguns países antes do Educar pela Pesquisa.</i>	<i>50</i>
3.2.1.3 <i>Articulando interdisciplinaridade, questionamento reconstrutivo competências e habilidades e sua relação com o Educar pela Pesquisa</i>	<i>57</i>
4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	72
4.1 Fases da pesquisa	72
4.1.1 A pesquisa qualitativa.....	73
4.1.2 O estudo de caso	76
4.2 Os métodos de obtenção dos dados de pesquisa.....	77
4.2.1 Fase 1 da pesquisa	77
4.2.1.1 <i>Os projetos de pesquisa.....</i>	<i>78</i>
4.2.2 Fase 2 da pesquisa	78
4.2.2.1 <i>Os grupos focais</i>	<i>79</i>
4.2.3 Fundamentos teórico-metodológicos da pesquisa com grupos focais.....	80
4.3 Sujeitos de pesquisa e procedimentos - Fase 2.....	82
4.3.1 Questões a <i>priori</i> para conduzir os grupos focais.....	86
4.3.2 Temas norteadores utilizados como tema para a discussão nos grupos focais.....	86
4.3.3 Os sujeitos de pesquisa da Fase 2	87
4.3.4 Os memoriais descritivos.....	90
4.4 Métodos de análises dos dados: a Análise Textual Discursiva	92

5 RESULTADOS DA PESQUISA.....	97
5.1 Análise dos dados da pesquisa documental – Fase 1	97
5.2 Análise dos dados obtidos por meio dos grupos focais e memoriais descritivos – Fase 2	113
5.2.1 Vivências relevantes durante o exercício das pesquisas.....	113
5.2.2 Repercussão na vida profissional (estudo e trabalho)	127
5.2.3 Reflexos na vida pessoal.....	139
5.2.3.1 <i>Síntese dos principais resultados das Fases 1 e 2 da pesquisa de acordo com os objetivos específicos.</i>	151
5.3 Análise crítica dos dados da pesquisa da fase 2 - grupos focais e memoriais descritivos	155
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	162
REFERÊNCIAS	168

1 INTRODUÇÃO

Como docente em Química numa escola pública, sempre questionava sobre os métodos de aprendizagem utilizados na escola e as razões do desinteresse crescente dos estudantes pela ciência Química, os quais apresentavam índices cada vez mais baixos de aprendizagem. Ao longo do tempo, muitas mudanças na forma, nas técnicas e nos procedimentos em sala de aula permearam a minha atuação docente. Durante os anos de docência foram vivenciadas muitas mudanças na escola. Primeiramente, a predominância do ensino transmissivo, disciplinado, pautado na aula instrutiva, na cópia e nas provas, e posteriormente as mudanças curriculares se mostraram pouco eficazes, com a manutenção da atividade escolar pautada na cópia e o centro de ensino ancorado no professor.

Na maioria das escolas públicas, prevalece o ensino instrutivo com aula. Conforme Maldaner (2013, p. 60), “a produção da aula não faz parte da cultura dos professores [...] o resultado é que essa prática pedagógica acaba sendo repetida pelos professores [...] assim não havendo texto adequado ao programa navega-se num livro didático [...]”. No entanto, por acreditar que esse é o caminho adequado para o trabalho docente e por não buscar continuidade de sua formação docente, em que podem ser vivenciadas, por meio da partilha, experiências com outros professores, a maioria dos docentes ainda mantém a solidez desta rotina de aula instrutiva da cópia e avaliação com utilização de provas. Boa parte dos estudantes, diante disso, não aprende, pairando subjetivamente uma espécie de acordo entre as partes, parecendo que se ensina e parecendo que se aprende. No entanto, o que se observa é a simples promoção do estudante ao próximo nível de ensino, sem que, de fato, ocorra efetiva aprendizagem. São reflexões da experiência de tantos anos como professor. Nesse contexto, refletindo sobre as propostas de metodologias de ensino, buscava alternativas para proporcionar aprendizagens que não se constituíssem apenas em processo instrutivo.

Somente no ano de 2006, justamente por iniciativa de um estudante do ensino técnico ao realizar uma pesquisa sobre recuperação de metais, foi possível perceber que a educação continuada era uma necessidade para orientação de pesquisas e atividade docente.

Seguiu-se, ao despertar dessa necessidade, o desejo de estudar mais e conhecer outras metodologias de ensino. Em 2008, a Secretaria da Educação do Rio Grande do Sul ofereceu um curso organizado por importantes professores formadores, como Roque Moraes, Ronaldo Mancuso e Adria Stefani, no qual foram apresentadas novas metodologias de ensino, entre elas o Educar pela Pesquisa, ainda então desconhecida para a maioria dos docentes da escola de ensino médio e técnico onde eu atuava em Porto Alegre. Essa atividade de formação

continuada possibilitou compreender a necessidade da pós-graduação na formação como professor.

Como educação continuada, primeiramente consistiu numa pós-graduação em Educação de Jovens e Adultos e posteriormente outra em Docência no Ensino Superior. O contato com artigos científicos e com trabalhos de conclusão desses cursos possibilitou dar sequência à pós-graduação com mestrado em Educação em Ciências. Concomitantemente a isso, realizava a orientação de estudantes em pesquisas para apresentação em eventos científicos nos quais a escola participava entre eles a Mostra Estadual do Ensino Profissional (MEP), promovida pela Secretaria Estadual da Educação (SEDUC).

Com o mestrado, em 2009, foi possível aprofundar estudos relacionados ao ensino de Química sob o olhar do Educar pela Pesquisa e da aprendizagem baseada em problemas (PBL). O mestrado, que versava sobre o ensino de compostos inorgânicos e reações Químicas e a pesquisa como procedimento de estudos, possibilitaram, ainda que de modo incipiente, orientar projetos de pesquisa utilizando o Educar pela Pesquisa, mas evidenciando a necessidade de uma maior qualificação, o que motivou a busca pelo doutoramento.

Outras metodologias de ensino como a aprendizagem baseada em problemas se apresentava como uma dessas possibilidades. Para compreender isso se buscou na literatura suporte para a utilização dessa prática em sala de aula.

A aprendizagem baseada em problemas (PBL)¹ é relativamente pouco explorada na sala de aula. De acordo com Chin (2004, p. 6):

[...] Como um modelo instrucional, PBL tem grande potencial na promoção de investigação em salas de aula de ciências. No entanto, o uso desta abordagem é relativamente novo nas escolas e não tem sido feita muita pesquisa nesta área. A nossa compreensão de como os alunos respondem quando lhes pedem para formular os seus problemas, como colocam as suas próprias perguntas e como concebem investigações para as responder, ainda é relativamente limitada.

O contexto atual, em que o estudante tem à disposição, na mídia, um volume gigantesco de informações que, não necessariamente, se transformam em conhecimento ou aprendizagem, faz aumentar o desafio docente. A qualificação docente utilizando outras estratégias de aprendizagem é uma necessidade preponderante para o professor diante de estudantes que estão conectados com um universo de informações, mas que não exercitam a

¹ Aprendizagem Baseada em Problemas (PBL) é a tradução literal da expressão *Problem Based Learning*.

aprendizagem. Por isso, é importante que o professor reflita sobre propostas de ensino e de aprendizagem disponíveis no século XXI e que permitem alterações nas funções convencionais de professores e estudantes.

Assim, Marques (2002, p. 138) afirma que:

A aprendizagem não se dá por simples acúmulo de informações, nem pela transmissão, dá-se ela pelo desenvolvimento de competências de relacionar, comparar, inferir, pela estruturação mais compreensiva, coerente e aberta às complexidades das articulações entre dados, fatos, percepções e conceitos.

Essas novas propostas exigem reconhecer que as tecnologias de informação e comunicação imprimem mudanças, influenciando a reconfiguração de diversos âmbitos da sociedade. No que diz respeito às instituições de ensino, coloca-se como ponto central na agenda dos educadores a necessidade de revisar projetos educativos, redefinindo a formação dos sujeitos de modo a torná-los capazes de atuar de forma competente para responder às questões próprias da contemporaneidade. Professores e gestores da área educacional encontram-se hoje tensionados entre a certeza de que o modelo instrutivo de ensino precisa ser superado e a busca de propostas que atendam às necessidades de formação do sujeito do século XXI.

Que aprendizagens são essenciais para viver e atuar positivamente na sociedade contemporânea? Que conteúdos são relevantes de serem trabalhados durante o tempo em que os jovens realizam sua formação básica? Que dimensões pessoais precisam ser desenvolvidas? Que metodologias de ensino dariam conta da formação desejada? Essas são algumas questões que precisam ser respondidas com clareza no cenário atual.

Procurando responder a alguns desses questionamentos, buscaram-se alternativas em Pellegrino e Hilton (2012), entre outros. Esses autores apontam que, para fazer frente às demandas contemporâneas, o sujeito necessita desenvolver três grandes domínios de aptidões, a saber: cognitivo, interpessoal e intrapessoal. Cada um desses inclui um conjunto de capacidades, dentre as quais se destacam a capacidade para argumentar e resolver problemas, a predisposição à tomada de decisões, a aptidão para lidar com tecnologias da informação e comunicação, o interesse intelectual, a curiosidade, a valorização da diversidade e a disposição para ser flexível.

O desenvolvimento desses domínios está de certa forma previsto na resolução nº 6, do Ministério da Educação (BRASIL, 2012), nas *Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio*, em seu artigo 6º, que destaca os princípios da Educação Profissional Técnica de Nível Médio afirmando que o “trabalho [deve ser]

assumido como **princípio educativo**, tendo sua integração com a ciência, a tecnologia e a cultura como base da proposta político-pedagógica e do desenvolvimento curricular” (BRASIL, 2012, p. 2, grifo nosso)². A mesma resolução também prevê a “articulação da Educação Básica com a Educação Profissional e Tecnológica, na perspectiva da integração entre saberes específicos para a produção do conhecimento e a intervenção social, assumindo a pesquisa como **princípio pedagógico**” (BRASIL, 2012, p. 2).

Essa atividade com a pesquisa é fortalecida nas diretrizes do ensino profissional do parecer 545/15 do Conselho Estadual de Educação do Rio Grande do Sul (CEE/RS). Nesse texto, o processo investigativo é valorizado, pois, de acordo com os elaboradores do parecer, os educadores devem **"instigar a curiosidade dos alunos, o espírito investigador, por meio de consultas e pesquisas, entre outros procedimentos"** (RIO GRANDE DO SUL, 2015, p. 17). Desse modo, os educandos estarão participando do seu próprio processo de aprendizagem e de construção do conhecimento.

As atividades educacionais realizadas com pesquisa possibilitam o conhecimento potencialmente interdisciplinar³, pois permitem a construção de saberes, sua reconstrução e, até mesmo, a ampliação desses saberes pelos estudantes na formulação de suas argumentações com autoria própria.

Nas atividades aqui investigadas, a compreensão de ação de trabalho interdisciplinar deve-se ao processo desenvolvido na escola, com a construção do conhecimento centrado no estudante e com foco no processo da atividade, sendo necessário se apropriar de conceitos de diversas disciplinas, tornando-se diferente das aulas do processo instrutivo. Trata-se de uma atividade ousada na escola pública, em que os estudantes utilizam a atividade de projetos de pesquisa com metas e motivação intrínseca⁴ para a construção da competência⁵ de projetos, visando à educação científica como finalidade maior.

Portanto, a ação dos estudantes de realizar uma investigação com base num problema por eles escolhido, os obriga a fazer atividades como leitura, escrita e discussão, na busca por

² Serão utilizadas ao longo deste trabalho palavras grifadas em **negrito**, visando grifo do autor. Este tipo de destaque será apresentado a partir desta página, por diversas vezes no texto por opção nossa de enaltecer a palavra, frase ou pensamento dos sujeitos da pesquisa (do autor). No texto será muito utilizado nos memoriais e grupos focais para evidenciar palavras ou frases consideradas pelo autor como relevantes.

³ A interdisciplinaridade é um conceito com diversas abordagens na literatura. Ao longo desta tese, será apresentada a visão com a qual este texto se alinha, o conceito de Fazenda (1998). Esse conceito será discutido na seção Referencial Teórico.

⁴ O termo *motivação intrínseca* será discutido mais adiante.

⁵ Competência: planejar, executar e apresentar um projeto de pesquisa utilizando metodologia científica.

informações em outros campos do conhecimento, e não somente nas atividades curriculares, o que contribui para a construção de argumentos.

Na construção de uma investigação pelos estudantes tornam-se necessárias informações em outros campos do conhecimento e não somente em química, e isso se torna evidente quando os estudantes, por exemplo, decidem preparar uma formulação de antisséptico com a função de álcool gel, mas sem a presença de álcool. Em situações como essa, os estudantes precisam pesquisar a formulação química do produto, a sua consistência e, principalmente, precisam estudar a fisiologia da pele em que o produto vai ser aplicado. Também é necessário estudar e realizar testes da ação microbiológica do composto, estudar sobre as bactérias que se deseja atingir e a preparação de meios de cultura, e realizar leituras dos resultados e dos testes de eficácia. Assim, a pesquisa como atividade cotidiana constitui-se numa alternativa que pode contribuir para a aprendizagem.

Buscou-se em Booth (2008, p. 30) compreender a importância da atividade de pesquisa. Segundo Booth, [...] “pesquisar envolve algumas habilidades repetitivas, mas, como os objetos de pesquisa são infinitamente variados e os modos de informar os resultados variam de área para área, cada novo projeto traz consigo problemas novos”. Diante disso, os estudantes precisam se apropriar de outras áreas do conhecimento e buscar aporte de outros docentes, integrando saberes de diversas disciplinas.

Magalhães (2014, p. 14) destaca que “nas atividades com pesquisa é necessário propiciar motivação nos estudantes para favorecer a aprendizagem, apresentando tarefas desafiadoras de construir uma pesquisa, um projeto ou uma investigação”. O pensamento de Magalhães corrobora o entendimento sobre pesquisa, uma vez que a coloca no campo de uma atividade que prima mais pelo processo do que pelos resultados.

Com essa compreensão, o presente estudo foi realizado numa escola pública estadual, na cidade de Porto Alegre, no curso técnico em Química de nível médio, regido por um plano de curso por competências e habilidades. No atual modelo de curso, existem três competências: planejar, executar e apresentar projetos de pesquisa durante um semestre letivo.

Esses projetos de pesquisa, realizados na escola ao longo dos anos (de 2006 a 2016), possibilitaram aos estudantes se envolver com a leitura de artigos, livros, teses e dissertações. Essas leituras são utilizadas como subsídios para a construção de argumentos com vistas à defesa dos projetos, todos elaborados com temas escolhidos pelos próprios estudantes. Isso significa mobilizar atividades centradas nos estudantes, as quais possibilitem a resolução de problemas.

Diante disso, as atividades com pesquisa sempre foram construídas com **mais ênfase no processo do que nos resultados**⁶ das investigações, as quais eram centradas nos estudantes e por eles construídas com base na sua própria escrita e na defesa de argumentos para suas pesquisas.

As atividades com pesquisa são organizadas de modo que os estudantes possam construir projetos durante um semestre e apresentar os resultados, ao seu final, em uma audiência pública com a presença da comunidade escolar, familiares, possíveis empregadores e para uma banca avaliadora composta de cinco professores de diversas disciplinas. As atividades curriculares sobre pesquisa estão descritas mais adiante, com as competências previstas dessas atividades no curso técnico. A palavra competência citada aqui é do currículo do curso técnico em química específico do contexto desse nível de ensino.

Os estudantes do curso técnico em Química, em sua maioria, têm, nessa atividade, o primeiro contato com pesquisa nessa competência do curso. A investigação é realizada pelos estudantes como atividade de educação científica. Eles constroem projetos de pesquisa com temas escolhidos por motivação intrínseca e seguem os passos metodológicos de uma investigação, o que, para muitos deles, é o primeiro desafio de atividades com pesquisa, leitura e escrita própria.

Desse modo, o uso de projetos de pesquisa como atividade pedagógica possibilita aos estudantes irem além das atividades previstas no currículo escolar, utilizando saberes de outras áreas do conhecimento, e não somente de Química. São observados os princípios das diretrizes curriculares, a formação integral dos estudantes e as atividades de pesquisa como princípio pedagógico. As atividades com projetos de pesquisa são consideradas como competência do curso, e as habilidades para a construção do conhecimento constituem-se em estratégias visado a aprendizagem em química.

As vivências do pesquisador como docente nas atividades com pesquisa permitiram identificar dois aspectos fundamentais.

O primeiro está relacionado ao trabalho com a orientação de projetos com grupos de educação científica desde 2006. É importante destacar que, entre os anos de 2006 e 2010, essa atividade era realizada fora do programa curricular. Somente a partir de 2011, esse trabalho passou a ser previsto no currículo como uma competência do curso técnico em Química de nível médio, integrando o currículo escolar.

⁶ Grifo nosso visando evidenciar que o processo de pesquisa é o que possibilita a qualificação da educação científica, e não os resultados das pesquisas dos estudantes, nem a busca de premiações em eventos.

O segundo aspecto está relacionado com a compreensão de que atividades com a utilização de pesquisa podem se constituir numa estratégia para a formação integral dos estudantes, uma vez que a atividade é centrada no estudante, sendo necessária a defesa de seus argumentos com autoria própria a partir de temas investigados com a livre escolha de cada um.

A atividade de orientação das pesquisas em sala de aula de modo presencial, e de modo virtual evidenciou a necessidade de buscar formação continuada. Essa formação continuada possibilitou compreender mais sobre o Educar pela Pesquisa, ainda que de modo muito superficial, mas evidenciando a necessidade de aprender mais sobre esse tema, pois se acreditava estar ali, naquela metodologia de ensino, uma forma de superar o tipo de trabalho transmissivo que realizávamos no colégio e que percebíamos já estar superado.

Desse modo, o Educar pela Pesquisa, ou seja, a construção de conhecimento por meio da pesquisa, apresenta um processo de aprendizagem centrado no estudante. De acordo com Demo (2015, p. 3), “o Educar pela Pesquisa fundamenta-se numa construção e reconstrução do conhecimento, reformulando os conhecimentos existentes, em que professor e o estudante utilizam a pesquisa como princípio educativo”.

A atividade com pesquisa é uma atividade que promove a escrita do estudante pesquisador com base na compreensão dos assuntos que mobilizaram sua pesquisa e na formulação de sua escrita, motivada por fatores intrínsecos e pelo cumprimento de metas.

Assim, conforme Demo (2015, p. 2), “torna-se necessário no Educar pela Pesquisa que o professor seja pesquisador e orientador constituindo-se na capacidade de manejar a pesquisa cotidianamente e com qualidade política”.

Segundo Demo (2015, p. 8), “o questionamento reconstrutivo com qualidade formal e política é o cerne do processo de pesquisa, sendo esta cotidiana no professor e no aluno”. Ainda de acordo com Demo (2015, p.13), “por questionamento compreende-se a formação do sujeito no sentido de ser capaz de formulando consciência crítica formular e executar projeto próprio de vida no contexto histórico”. Por “*reconstrução* compreende-se a capacidade de construir a cidadania que é o conhecimento inovador e renovado com consciência crítica com interpretação própria e contínua” (DEMO, 2015, p.13).

No contexto desta introdução, justifica-se este trabalho visando compreender as repercussões da pesquisa no desenvolvimento de estudantes de um curso técnico em Química de nível médio numa instituição pública estadual voltada à realização de projetos investigativos na forma de competências e habilidades.

As atividades realizadas com pesquisa ultrapassam os conceitos de química, permeando conceitos de outras disciplinas e mobilizando diverso saberes, como ler, escrever e construir argumentos em defesa de um tipo de pesquisa realizada. Se um estudante realiza uma pesquisa investigando a eficácia da ação antibacteriana do óleo essencial de eucalipto, por exemplo, ele precisa mobilizar conhecimentos sobre os processos extrativos e de testes microbiológicos para defender seu objetivo de pesquisa que, neste caso, é a investigação da ação daquela substância para ser utilizada num gel antisséptico.

Essa atividade possibilita que os estudantes desenvolvam competência naquela pesquisa e em outros contextos. Para compreender a noção de competência buscou-se Perrenoud (2000). Esse autor compreende *competências* como sendo a capacidade de utilizar conhecimentos em diversos contextos. E, ainda segundo Perrenoud (2000), *habilidades* tem um conceito menos abrangente do que competências. Esses conceitos são compreendidos como estando relacionados à inserção da pesquisa na escola. Com isso compreende-se que competência é construir um projeto de pesquisa e que as habilidades necessárias seriam aqueles tipos de apropriações para viabilizar a competência, que seriam ler, escrever, executar experimentos e construir argumentação com a defesa dos objetivos da pesquisa. “A noção de competência aqui tem o sentido de mobilizar diversos recursos cognitivos para enfrentar situações, que mobilizam e integram recursos, para realizar uma ação” (PERRENOUD, 2000, p.13).

As competências de planejar, executar e apresentar um projeto de pesquisa são definidas pelo mesmo autor como uma capacidade de realização de uma atividade. Segundo Perrenoud (2000, p. 26), “uma competência mais específica é envolver os alunos em atividades de pesquisa em projetos de conhecimento”. Assim, a construção de projetos de pesquisa constitui-se como uma competência específica num certo contexto dos estudantes do ensino técnico em Química.

Diante disso, a experiência com o ensino médio e a educação profissional técnica de nível médio suscitou uma série de questionamentos acerca do método de ensino empregado usualmente: é possível o aprendizado com a utilização do método transmissivo? Os conteúdos aprendidos pelos estudantes atingem os objetivos esperados pelo professor? Quais conteúdos e assuntos devem ser abordados em sala de aula? Qual é a aplicabilidade desses conteúdos para a sequência dos estudos? Qual o resultado desses trabalhos realizados com pesquisa? Que nível de contribuição promoveu essa atividade na formação integral dos estudantes?

As atividades com pesquisa como estratégia de aprendizagem não se estendiam à maioria das escolas de níveis médio e profissionalizante da rede estadual de ensino. A partir dessa constatação, decidiu-se iniciar a inserção de ensino por pesquisa no curso técnico em Química de nível médio de modo inicial como atividade extracurricular voluntária até o ano de 2010, passando, em 2011, a integrar o currículo de forma regular.

Acredita-se que, no atual contexto educacional, é importante o desenvolvimento de habilidades para o desenvolvimento de competências em uma determinada área de atuação, e isso parece ser facilitado pelas atividades com pesquisa, seja na continuidade da formação, seja na preparação para o mundo do trabalho. É essencial que o desenvolvimento dessas habilidades comece o mais cedo possível na escola, pois a sociedade precisa de profissionais com elevado grau de habilidade de raciocínio, de comunicação e com capacidade para resolver problemas, principalmente no trabalho em equipe.

A utilização do Educar pela Pesquisa na escola dá ênfase mais ao processo do que aos resultados, pois é a partir da relação entre o estudante e os materiais que ele manuseia, no processo de construção de argumentos, que existe a possibilidade de aprimorar a reflexão, a escrita e a compreensão. Esse processo ocorre tanto com relação ao tema pesquisado quanto em relação ao conhecimento construído, uma vez que ambos passam a acompanhar outras compreensões do mundo que os cerca, num processo nunca finalizado, mas em permanente construção.

Nossa compreensão sobre o questionamento reconstrutivo estabelece como preceitos a capacidade de o estudante reescrever um texto revelando a competência de interpretá-lo com autonomia e como autor.

Nesse sentido, Demo (2015, p. 55) estabelece a formulação do “contrar um texto com três condições: primeiro compreender a proposta do livro em sua argumentação; segundo testar e contestar os conceitos de modo a dominar o texto; terceiro reescrever com palavras próprias”. Se realizadas essas três condições, o autor afirma que ocorre a habilidade de autoria.

Para Freire (2011), a curiosidade coloca o estudante como centro do processo de aprendizagem, pois é a partir de suas indagações que se torna possível construir o conhecimento. Observa-se que a pesquisa como princípio educativo, destacada por Demo (2006), “é parte da curiosidade do estudante sobre um determinado tema, significativo para ele, e visa à busca de novos conhecimentos e de uma nova compreensão por parte do estudante, a partir do conhecimento empírico e de estudos acerca do tema escolhido”.

Sobre motivação, de acordo com Pink (2009, p.14), “os seres humanos têm tendência inerente de buscar novidade e desafios, ampliar e exercer suas capacidades, explorar e aprender”. O mesmo autor afirma ainda que “quem está interessado em desenvolver e melhorar a motivação intrínseca [...] não deve se concentrar em sistemas de controle externo tais como recompensas monetárias” (PINK, 2009, p.14).

Esse modo de trabalhar com a pesquisa permite compreender que as atividades propostas pelo professor produzem melhor resultado ao serem centradas no estudante com metas e indo ao encontro da motivação intrínseca, que vem de dentro. “A motivação intrínseca é propícia à criatividade, enquanto deve-se controlar a motivação extrínseca que pode ser prejudicial à criatividade” (PINK, 2009, p. 28).

Para facilitar a motivação intrínseca dos estudantes, eles devem escolher o tema com que desejam trabalhar pautados pelo questionamento de um assunto que tenham vontade de conhecer mais, a partir da formulação de uma pergunta. “Por motivação intrínseca compreende-se aquela tarefa realizada pelo estudante cujo incentivo está na sua própria execução por iniciativa própria” (GUIMARÃES, 2009, p. 37).

A motivação extrínseca reside na obtenção de recompensa por atingimento de metas ou resultados. “A motivação intrínseca e as formas autorreguladas da extrínseca dependem da satisfação das três necessidades básicas: competência, autonomia e relacionamento” (GUIMARÃES, 2009, p. 38).

A motivação intrínseca é vontade de realizar algo é aquela que vem de dentro do indivíduo. “A conduta de aprendizagem está relacionada com a matéria de estudo que desperta no indivíduo uma atração que o impulsiona a se aprofundar nela e a vencer os obstáculos que possam ir se apresentando ao longo do processo de aprendizagem” (TAPIA, 2015, p.78).

Essa motivação para atingimento da meta ou objetivo de sua pesquisa possibilita melhora na autoestima, impulsionando o estudante a construir os seus argumentos na medida em que interage com a atividade de ensino, com os materiais de sua pesquisa e com a orientação também motivada para esta meta. Desse modo, o estudante vai construindo a confiança de atingir sua meta, não por premiações, mas por resultados construídos, o que possibilita seguir adiante.

Buscaram-se outras compreensões sobre motivação intrínseca em autores como Pink. Segundo ele, a “motivação intrínseca numa atividade possibilita tornar a mesma interessante, desafiadora possibilitando altos níveis de criatividade” (PINK, 2009, p. 38). Um exemplo de

motivação intrínseca citado por Demo (2009) é a dedicação dos colaboradores que constroem e reconstróem os textos da Wikipédia⁷ sem qualquer recompensa.

A motivação intrínseca possibilita a predisposição para o atingimento da meta de executar e apresentar o projeto de pesquisa sem qualquer recompensa exceto o atingimento da meta prevista no início do semestre. Os estudantes, na competência do curso, produzem seus escritos na forma de um projeto de pesquisa e, posteriormente, um relatório final individual com os achados de suas investigações pautados pelas suas compreensões.

Sobre a importância de apresentação de um relatório, Booth (2008, p.13) afirma que “[...] o objetivo de um relatório de pesquisa é estabelecer um diálogo com pessoas que possam não estar dispostas a mudar de opinião, mas que, por boas razões, acabam mudando no relatório que você mantém esse diálogo”.

A estratégia de aprendizagem pela pesquisa apresenta uma grande diversidade no que diz respeito aos assuntos escolhidos, constituindo-se em atividade interdisciplinar, sendo imprescindível a participação de professores de outras disciplinas e de profissionais externos à escola, pois os temas de pesquisa não se restringem ao campo do conhecimento do professor de Química e de seus colegas da escola.

Ao longo de 10 anos de atividade no contexto do colégio técnico em Química com pesquisa dos estudantes do curso técnico, cerca de 150 projetos foram construídos. Embora os temas dos trabalhos de pesquisa sejam diversificados, são centrados em quatro grandes categorias – química, biologia, tecnologias e meio ambiente –, que serão apresentadas em maiores detalhes na seção *Fase I* no capítulo *Procedimentos Metodológicos*.

Um grande número de trabalhos de pesquisa situa-se na área da química – cerca de 50%. Do restante dos projetos, alguns se inserem na área de biologia, outros versam sobre o melhoramento de técnicas de produção e tecnologia química e, nos últimos anos, um número expressivo de trabalhos aborda temas sobre o meio ambiente. Esse assunto tem importância por tratar de procedimentos emergentes que despertam a consciência ambiental no que diz respeito à preocupação com a sustentabilidade para a nossa e futuras gerações.

Esta temática remete aos chamados **temas transversais**, que são assuntos sobre os valores sociais, como educação, ciência ética, entre outros, que devem ser abordados como conceitos em aulas de várias disciplinas e que podem contribuir com a educação científica. Buscou-se em Araújo (2014 p. 65) a compreensão dos temas:

⁷ A Wikipédia, é uma enciclopédia *on-line* disponível em www.wikipedia.com e de consulta gratuita, é sempre renovada com textos revisados e checados de acordo com as fontes de onde foram obtidos.

Dentro dos pressupostos da transversalidade consolidaram-se, então, o que se passou a serem denominados “temas transversais” – temáticas específicas relacionadas à vida cotidiana da comunidade, à vida das pessoas, as suas, necessidades e interesses. Tais temas, no entanto, não são novas disciplinas curriculares, e sim áreas do conhecimento que perpassam os campos disciplinares, interdisciplinares e transdisciplinares.

Muitos dos temas abordados pelos estudantes em seus projetos são demandas de soluções para a sua comunidade ou para a sua família. Isso nos remete à importância de conectar estes temas com temas transversais, como enfatiza o autor (ARAÚJO, 2014, p. 64-65). O mesmo autor afirma que:

[...] estes temas apostam numa educação em valores, pois são orientados para o desenvolvimento de uma formação integral, à dimensão ética e à geração das capacidades necessárias para a construção da consciência moral e autônoma dos alunos. Também buscam dar respostas aos problemas que a sociedade reconhece como prioritários ou preocupantes, procurando conectar a escola à vida das pessoas promovendo um rompimento com o distanciamento dos conteúdos escolares e os que os estudantes adquirem na sua vida cotidiana, e que está sempre aberta a incorporação de novos temas. Estes temas em cada sociedade e comunidade são eleitos os considerados naquele contexto como pertinentes de abordagem.

A educação científica é facilitada pela relação entre os saberes de outras disciplinas para a construção de projetos. De acordo com Fazenda (2008, p.166):

[...] além do desenvolvimento de novos saberes, a interdisciplinaridade na educação favorece novas formas de aproximação da realidade social e novas leituras das dimensões socioculturais das comunidades humanas. [...] O processo interdisciplinar desempenha papel decisivo para dar corpo ao sonho de fundar uma obra de educação à luz da sabedoria, da coragem e da humildade. [...] A lógica que a interdisciplinaridade imprime é a da invenção, da descoberta, da pesquisa, da produção científica, porém gestada num ato de vontade, num desejo planejado e construído em liberdade.

Durante a realização das pesquisas, os estudantes buscam diversos referenciais para suas investigações. Desse modo, atividades com projetos de pesquisa se aproximam do conceito de interdisciplinaridade⁸ de Fazenda (2008, p. 166) e, até mesmo, de

⁸ Fazenda (2008) define interdisciplinaridade como sendo a interação existente entre duas ou mais disciplinas. Vai da simples comunicação de ideias até a integração mútua de conceitos, procedimentos de dados e organização da pesquisa e do ensino, relacionando-as.

transdisciplinaridade⁹, na medida em que os estudantes utilizam diversos saberes das disciplinas. Durante o desenvolvimento das atividades, os estudantes contam com o apoio do docente responsável pela disciplina de projetos de pesquisa, seja na escola ou por meio virtual. Desse modo, os estudantes conseguem escrever sobre assuntos de várias disciplinas e se apropriar de conhecimentos em que até aquele momento eram trabalhados de forma compartimentalizada em saberes de uma só disciplina e não de várias como esse processo.

Os projetos de pesquisa são realizados com a orientação pautada pelo conhecimento, que é construído conforme o processo descrito acima, o que determina questionamentos acerca das repercussões das vivências com pesquisa na formação integral de estudantes da educação profissional técnica de nível pós-médio em química e nas atividades futuras, sejam elas no mundo do trabalho ou na continuidade dos estudos.

Assim, definiu-se como **objetivo geral**: compreender as repercussões das vivências com pesquisa na formação integral de estudantes da educação profissional técnica de nível pós-médio em química. Esse objetivo possibilitou a formulação dos seguintes **objetivos específicos**:

- a) Avaliar a qualidade dos projetos de pesquisa construídos pelos estudantes no curso técnico em Química de nível médio num colégio estadual em Porto Alegre no período de 2009 a 2013 (objetivo descrito na seção *Fase 1 da Pesquisa*).
- b) Identificar quais foram os principais pontos do trabalho e os procedimentos realizados com a pesquisa que influenciam atividades futuras dos estudantes (objetivo descrito na seção *Fase 2 da Pesquisa*).
- c) identificar quais os procedimentos realizados durante o trabalho com a pesquisa que mais contribuiriam para a formação dos estudantes (objetivo descrito na seção *Fase 2 da Pesquisa*).
- d) avaliar as repercussões das atividades com pesquisa na formação profissional e pessoal dos estudantes (objetivo descrito na seção *Fase 2 da Pesquisa*).

Assim, o **problema de pesquisa** passou a ter a seguinte **questão de pesquisa**:

Quais as repercussões das vivências com pesquisa na formação integral de estudantes da educação profissional técnica de nível pós-médio em química?

⁹ Adotou-se aqui o conceito de Nicolescu (1999b) sobre transdisciplinaridade: aquilo que está entre as disciplinas.

Para responder a esse problema de pesquisa, apresenta-se a contextualização do presente estudo, bem como as normas legais do curso sobre o qual se realiza essa pesquisa, a competência de atividades com pesquisa no plano de curso e as relações entre essa temática e o que se pretende compreender no processo da pesquisa, ou seja, as repercussões que essas atividades produziram na formação integral dos estudantes após a sua realização.

A seguir apresenta-se a organização da tese com os capítulos na forma em que foram construídos.

1.1 Da organização da tese

1.1.1 Capítulos de apresentação da tese

A presente tese encontra-se organizada em seis capítulos, descritos a seguir.

No primeiro capítulo, apresenta-se a estrutura da tese: a introdução da pesquisa, a justificativa e a questão da pesquisa, que constituem os motivos que me levaram a construir o presente estudo.

O segundo capítulo apresenta a contextualização desta pesquisa.

No terceiro capítulo, apresenta-se o referencial teórico dividido em dois subitens: a revisão da literatura e a fundamentação teórica.

No quarto capítulo está descrita a metodologia da pesquisa dividida em quatro subitens, que são: fases da pesquisa; métodos de obtenção dos dados de pesquisa; sujeitos de pesquisa e procedimentos Fase 2; e método de análise dos dados: Análise Textual Discursiva.

No quinto capítulo, apresentam-se os dados de pesquisa divididos em três subitens: análise dos dados da pesquisa documental Fase 1; análise dos dados obtidos por meio de grupos focais e memoriais descritivos, Fase 2; e análise crítica dos dados da Fase 2 constituída dos grupos focais e memoriais descritivos.

Na sequência, o sexto capítulo, são descritas as considerações finais e a defesa da tese.

Após, são apresentadas as referências bibliográficas utilizadas nesta tese.

2 CONTEXTUALIZAÇÃO

A instituição em que se desenvolveu este trabalho está localizada na região norte da cidade de Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. Atende a estudantes de ensino médio da região metropolitana de Porto Alegre nos três turnos, sendo que os cursos técnicos de Química e de Informática realizam-se no turno da noite. A partir do ano de 1976, essa escola passou a oferecer somente o ensino médio. Com a vigência da Lei 7.044/82, a partir de 1984 a escola iniciou o ensino de 2º grau¹⁰ na modalidade de preparação para o trabalho, em substituição às habilitações, mantendo, no entanto, o curso técnico em Química como complementação de estudos após a conclusão do ensino médio.

Em 1993 e 1996, novas mudanças ocorreram nas bases curriculares, promovendo-se, em 2002, a última reestruturação curricular oficial, em atendimento ao Parecer nº 1381, do Conselho Estadual da Educação do Rio Grande do Sul (CEED): o currículo por competências e habilidades.

O curso técnico em Química, em cujo contexto foi realizado este trabalho, está normatizado em nível federal pelos preceitos da resolução nº 6, de 20 de setembro de 2012,¹¹ que define as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio. Em seu artigo 1º, as DCN definem um conjunto articulado de princípios a serem observados pelos sistemas de ensino e pelas instituições de ensino na organização, no planejamento e no desenvolvimento da Educação Profissional Técnica de Nível Médio, inclusive fazendo uso da certificação profissional de cursos. O artigo 2º (p. 1) prevê que:

A Educação Profissional e Tecnológica, nos termos da Lei nº 9.394/96 (LDB), alterada pela Lei nº 11.741/2008, abrange os cursos de:

- I - formação inicial e continuada ou qualificação profissional;
- II - Educação Profissional Técnica de Nível Médio.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica disponíveis no documento base da SETEC MEC¹² de 2011 orientam a matriz curricular do ensino técnico de nível médio para o desenvolvimento de competências e habilidades como alternativa ao

¹⁰ Forma como se denominava então o ensino médio.

¹¹ Resolução CNE/CEB 6/2012. Diário Oficial da União, Brasília, 21 de setembro de 2012, Seção 1, p. 22, art. 41. As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio são obrigatórias a partir do início do ano de 2013.

¹² Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação – SETEC/MEC, 2011.

modelo de ensino vigente. As disciplinas oferecem alternativas de escolha para diferentes profissões que podem ser acessadas por meio do ensino profissional, mas com ênfase na definição de competências como componentes curriculares.

Na escola onde se desenvolveu esse trabalho, foi aprovado, em 2010, pelo Conselho Estadual da Educação do Rio Grande do Sul, o novo plano de curso que atende às orientações da SETEC/MEC. Esse novo plano passou a vigorar a partir do ano de 2011, o que motivou uma readequação do curso, tendo como plano as competências e habilidades de acordo com os preceitos que relatamos a seguir.

O curso está estruturado em três etapas integradas de formação, de 400 horas cada, totalizando 1.200 horas e mais 400 horas de estágio supervisionado, e tem o currículo organizado por competências e complexidade, que resulta na certificação somente no final do curso, depois de concluído o estágio supervisionado.

A organização das competências está relacionada ao perfil profissional, de acordo com as demandas do mercado de trabalho, por meio de habilidades específicas para a realização das atividades de um técnico em Química. Desse modo, as competências do profissional e as suas habilidades específicas estão organizadas de acordo com a estrutura apresentada a seguir.

ETAPA I

1. Realizar técnicas básicas experimentais em substâncias Químicas, utilizando normas de segurança e higiene.
2. Executar análise química qualitativa inorgânica e orgânica.

ETAPA II

- 3. Elaborar, executar e apresentar projetos de pesquisa aplicando metodologia científica, visando ao empreendedorismo e à busca de novas tecnologias¹³.**
4. Realizar procedimentos analíticos quantitativos em matérias-primas, produtos acabados e amostras diversas.
5. Administrar e executar programas de qualidade e melhorias no ambiente de trabalho.

ETAPA III

1. Realizar análises químicas instrumentais no controle de qualidade de produtos e em laboratórios de prestação de serviços.

¹³ O destaque em negrito serve para evidenciar a forma como está previsto o currículo por competência com ênfase em pesquisa.

2. Realizar processos analíticos de controle microbiológico.
3. Monitorar e controlar processos industriais químicos e sistemas de utilidades, executando operações em equipamentos industriais e operações de proteção de instalações.

A seguir, no quadro um são apresentadas as atividades com pesquisa definidas para uma competência do curso técnico em Química de nível médio da escola na qual se realizou esse estudo. Além disso, o quadro mostra as diversas habilidades previstas para que os estudantes exercitem suas atividades, quais sejam: planejar, executar e apresentar um projeto de pesquisa utilizando a linguagem científica.

Quadro 1 - Competência do curso técnico em Química com as habilidades previstas

Elaborar, executar e apresentar projetos de pesquisa aplicando metodologia científica, visando ao empreendedorismo e à busca de novas tecnologias.
Habilidades
1 - Planejar um projeto de pesquisa científica.
2 - Executar um projeto de pesquisa científica.
3 - Apresentar um projeto de pesquisa e elaborar um relatório de conclusão.
4 - Utilizar a linguagem escrita adequada na elaboração de projetos e relatórios de pesquisa.

Fonte: Plano do curso técnico em Química em que se desenvolveu a pesquisa.

Observa-se que os conhecimentos previstos para serem atingidos têm forte ênfase na leitura e escrita científicas, superando a noção de conhecimento de senso comum.

Sendo assim, acreditamos que, embora em diferentes situações, as atividades com pesquisa possibilitam a melhoria da escrita, da fala e da apresentação dos trabalhos, com base na autoridade do argumento. Uma dimensão importante do processo educativo é a formação integral dos estudantes.

Isso ocorre porque, na medida em que os estudantes exercitam a leitura de trabalhos científicos visando sustentar teoricamente a construção de sua investigação, eles exercem também a autoria e autonomia pautadas pela autoridade do argumento e motivação intrínseca.

Segundo Moreira, as “pessoas têm dentro de si a capacidade de provocar mudanças em suas vidas. Isso pode estar latente sendo necessário ajudar o indivíduo a mobilizar suas tendências intrínsecas em direção à compreensão de si mesmas e ao crescimento pessoal” (MOREIRA, 1999, p.141). Para essas mudanças torna-se importante a presença do orientador das pesquisas dos estudantes visando fomentar o questionamento. Neste caso “o professor passa a ser um facilitador cuja autenticidade e capacidade para aceitar o aluno são mais relevantes para criar condições para que o aluno aprenda” (MOREIRA, 1999, p.147).

Quando se referencia a *formação integral* dos estudantes, refere-se a uma formação mais ampla do que somente os conteúdos curriculares, ou o cumprimento da formação prevista no plano de curso por competências e habilidades. Nesse sentido, a qualidade do ensino não deve se pautar apenas por resultados quantitativos da educação, mas por uma preparação mais ampla na formação, no sentido qualitativo, e que possibilite a formação integral do estudante. De acordo com Paro (2007, p. 26), o currículo precisa contemplar “a formação integral do indivíduo em detrimento à concepção conteudista”.

Assim, acredita-se que o foco do presente estudo aponta no sentido de que as atividades com pesquisa possibilitam contribuir com a educação em Ciências, abrangendo mais do que os limites previstos no ensino centrado somente no conteúdo das disciplinas do curso, tendo como principal objetivo uma formação mais ampla dos estudantes.

O sistema de ensino do colégio em que este estudo foi realizado constituía-se, no início dos anos 2000, de aulas teóricas expositivas e exercícios de reforço ao ensino e à aprendizagem. As atividades de laboratório, principalmente as de Química no ensino médio e no ensino técnico, eram complementares e primavam pelo esforço em demonstrar as propriedades Químicas dos compostos estudados teoricamente e em utilizar experimentos para facilitar a compreensão principalmente das reações e das transformações Químicas em nível macroscópico. As aulas teóricas, geralmente expositivas, totalizavam cerca de 60% do curso, sendo 40% dedicados a aulas experimentais. Até então, priorizava-se um modelo de ensino tradicionalmente transmissivo. A utilização de um modelo de ensino voltado para a pesquisa na escola não estava presente até o ano de 2006.

O ensino com pesquisa teve início no colégio a partir de 2007. Entretanto, a preparação docente para tal atividade até essa época ainda era insuficiente para a devida realização de atividades pedagógicas nessa prática. No entanto, estava lançada a semente do que se tornaria uma experiência bem-sucedida e inovadora. A novidade foi divulgada junto aos estudantes dos cursos técnicos como um momento importante de socialização do conhecimento de atividades de pesquisa entre as escolas estaduais profissionalizantes. Apenas um estudante da segunda etapa do curso técnico manifestou interesse em pesquisar e escolheu um conteúdo da disciplina de Química Inorgânica para isso.

Essa primeira atividade de pesquisa possibilitou outros questionamentos sobre outras modalidades de ensino, entre elas o Educar pela Pesquisa. Embora motivadora, a orientação do professor era insuficiente para o desenvolvimento de pesquisas na escola, visto constituir algo novo para os estudantes e docentes.

A direção da escola, na época, buscou, junto à Secretaria Estadual da Educação, orientação para essa modalidade de capacitação. Havia, naquele momento, um programa de treinamento de docentes, no período de férias de 2007, promovido pela Superintendência de Ensino Profissional, setor da Secretaria Estadual da Educação (SEDUC) responsável pela educação profissional.

Desse programa de capacitação participaram quatro docentes do colégio. Realizar pesquisas e orientar estudantes em investigações em Ciências parecia ser um processo mais complexo do que apontava o conhecimento dos docentes, e exigia uma formação mais aprofundada do que somente cursos sobre o assunto, uma vez que, na formação acadêmica, essa atividade não havia sido abordada com intensidade, tornando necessária a realização de cursos de educação continuada para a aprendizagem de processos investigativos.

A capacitação em pesquisa permitiu conhecer novas metodologias de ensino de Ciências com vistas à realização da atividade docente de orientação à pesquisa e socialização dos resultados em eventos científicos. Observou-se ainda que, nos anos subsequentes, ampliou-se a formação continuada de outros docentes em programas de pós-graduação, o que talvez tenha sido um movimento estimulado por meio da educação pela pesquisa iniciada no colégio. Atualmente, três professores concluíram o mestrado e mais dois o estão cursando.

A disponibilidade e o interesse de docentes nessa nova modalidade de ensino tornaram possível que a atividade de pesquisa ocorresse no curso de Química entre os anos de 2007 e 2010 de modo paralelo ao curso, não sendo uma disciplina prevista no currículo escolar; os estudantes realizavam suas pesquisas no interturno, antes das aulas. Ao longo dos anos, os resultados das pesquisas dos estudantes passaram a ser divulgados em eventos científicos, aprimorando-se o processo. Desde então, os resultados dos trabalhos de pesquisa no curso técnico de Química passaram a ser divulgados no final de cada semestre num ato solene em que os estudantes apresentam os resultados de seus projetos individuais de pesquisa, contribuindo para a socialização na comunidade escolar.

O curso técnico em Química pós-médio tem em sua organização curricular o modo não concomitante com as aulas do curso regular do ensino médio. Compõe-se regularmente de três turmas com cerca de 20 estudantes cada. O ingresso dos estudantes ocorre duas vezes ao ano por processo seletivo constituído de prova de conhecimentos. Até o ano de 2010, o ingresso dava-se por sorteio público. Desde então, por determinação da SEDUC, o ingresso passou a ser por processo seletivo, o qual continua vigente. O curso é frequentado por estudantes que normalmente trabalham durante o dia e buscam, à noite, maior qualificação exigida pelo mercado.

A minha inserção na escola ocorreu em 1998, inicialmente, trabalhando com a disciplina de Química para os três níveis de ensino médio noturno e diurno e química inorgânica para o ensino técnico noturno. Nessa época, a atividade de ensino de Química ainda era realizada pelo método tradicional e transmissivo, com aulas teóricas e com aulas práticas de reprodução de técnicas descritas na literatura e seguindo o livro-texto adotado na escola. Essa situação só começou a se modificar no ano de 2006, quando um grupo de estudantes participou de uma feira de Ciências na qual a orientação era apresentar um trabalho de pesquisa. Neste primeiro momento, mesmo sem orientação teórica ou prática, realizou-se a orientação do trabalho, considerando as condições então disponíveis.

Nesse contexto, o curso oferecido pela SEDUC/RS, mencionado anteriormente, possibilitou o primeiro contato com artigos científicos e com as diversas concepções de ensino e das Ciências. Esse despertar colocou em nossa mente um imediato questionamento sobre o ensino que se realizava, e ao qual muitas vezes os estudantes respondiam com notas baixas. Assim, despertamos para a necessidade de uma qualificação maior, primeiro para orientar pesquisas e, posteriormente, para compreender que isso não bastava e que a formação continuada é que poderia responder aos questionamentos dos motivos que levavam ao baixo rendimento dos estudantes, de por que não aprendiam se eu me esmerava em explicar a teoria química, apresentando experimentos para que compreendessem o mundo microscópico a partir das visualizações das reações Químicas dos compostos mediante mudança de cor, formação de precipitado, apresentação de turbidez, aquecimento ou resfriamento decorrente dos rearranjos moleculares.

Essas convivências despertaram a busca, primeiramente, de uma pós-graduação em docência no ensino superior e, posteriormente, de um curso de mestrado. Durante o mestrado, o estudo das diversas correntes filosóficas acerca das Ciências auxiliou a compreender que o insucesso nas aulas de ensino transmissivo em grande parte era devido aos métodos adotados, e não era culpa dos estudantes. O problema começava a indicar que os métodos de ensino precisavam mudar, mas, primeiro, era necessário reconfigurar nossas concepções sobre o ensino de Ciências para, depois, mudar a nossa forma de agir no ensino de Química.

A possibilidade que nos chamou mais atenção foi o ensino com pesquisa. Com poucas informações fornecidas sobre isso durante o curso da SEDUC/RS e com mais detalhes obtidos sobre o assunto no curso do mestrado, a possibilidade do ensino com pesquisa parecia responder às nossas angústias sobre nossa forma de pensar e agir. Durante o mestrado, as leituras de livros e artigos sobre pesquisa possibilitaram compreender mais sobre o tema a fim de orientar os projetos na escola. Durante esse período, o número de trabalhos apresentados

na escola e em feiras aumentou, e foi também percebida uma melhora na qualidade dos trabalhos como consequência da maior capacitação docente. No ano de 2013, então, decidiu-se ingressar no doutoramento como forma de investigar o trabalho construído com pesquisa e o seu reflexo na vida dos estudantes, seja no trabalho, seja na formação educacional.

Entre as atividades com pesquisa realizadas na escola, o foco principal do processo concentra-se nas competências e habilidades de elaborar, executar e apresentar um projeto de pesquisa centrado no estudante, com atividade individual e com mais atenção no processo do que nos resultados obtidos nas pesquisas. Assim, buscou-se compreender as atividades que são realizadas na escola de acordo com o que diferentes teóricos apresentam como atividades que devem ser incentivadas para a construção do conhecimento centrada no estudante, com argumentos e escritas formuladas por eles no processo de pesquisa.

No Quadro 2, estão descritos detalhes das habilidades e competências previstas no plano de curso que constitui a base dos projetos de pesquisa dos estudantes durante a educação científica na escola. Tais habilidades e competências foram comparadas com sugestões de tipos de pesquisa sugeridos por Demo (2011, p. 90).

Assim foram comparadas as atividades sugeridas pelo autor como mais exigentes na educação científica com aquelas previstas nas atividades científicas do colégio.

A competência em pesquisa contida no plano de curso tem a previsão de uma atividade em um semestre, em que cada estudante individualmente planeja, executa e apresenta um projeto de pesquisa.

O modo operacional de desenvolvimento das atividades realizadas com pesquisa é descrito com mais detalhamento na página 37 item 2.1, com os tipos de atividades, objetivos resultados, e também com os períodos de aula em cada uma delas totalizando cerca de 110 períodos de atividades de aulas com pesquisa durante um semestre letivo.

Quadro 2 - Plano de curso do técnico químico com a competência em pesquisa

Competência 3 - Elaborar, executar e apresentar projetos de pesquisa aplicando metodologia científica, visando ao empreendedorismo e à busca de novas tecnologias.		
Habilidades	Conhecimentos	Valores
1 - Planejar um projeto de pesquisa científica.	- Conhecer e utilizar as diferentes classificações da pesquisa e tipos de projetos para o desenvolvimento de pesquisa aplicada na realidade do cotidiano.	- Comprometer-se com as atividades propostas. - Comprometer-se com os cronogramas estipulados para o cumprimento das tarefas.
2 - Executar um projeto de pesquisa científica.	- Conhecer e aplicar a metodologia científica como um instrumento de trabalho na busca do conhecimento, desenvolvendo o pensamento crítico.	- Comprometer-se com as atividades propostas. - Comprometer-se com os cronogramas estipulados para o cumprimento das tarefas.
3 - Apresentar um projeto de pesquisa e elaborar relatório de conclusão.	- Conhecer normas de apresentação de projetos de pesquisa e elaboração de relatório final.	- Comprometer-se com as atividades propostas. - Comprometer-se com os cronogramas estipulados para o cumprimento das tarefas.
4 - Utilizar a linguagem escrita adequada na elaboração de projetos e relatórios de pesquisa.	- Conhecer a língua portuguesa. - Interpretar e redigir textos.	- Comprometer-se com as atividades propostas. - Comprometer-se com os cronogramas estipulados para o cumprimento das tarefas.

Fonte: Plano do Curso Técnico em Química¹⁴ em que se desenvolveu a pesquisa.

Revisando a literatura e servindo como comparativo, identificamos em Demo (2011, p. 90) o Quadro 3, que está aqui transcrito literalmente. Nele o autor traz como sugestão três níveis de pesquisa: mais exigentes, medianamente exigentes, e menos exigentes. Essas são orientações para atividades que visam inserir os estudantes no compromisso de estudar, pesquisar, elaborar. De acordo com a visão do autor, o modelo preferencialmente mais importante é o chamado mais denso ou mais exigente. O quadro apresenta um resumo de atividades sugeridas para serem trabalhadas com pesquisa na escola (DEMO, 2011, p.90).

¹⁴ Em 2010, o plano do curso por competências foi construído pelos docentes num curso de férias. Mais tarde, em 2011, foi analisado e aprovado pelo Conselho Estadual de Educação do Estado do Rio Grande do Sul. Assim, a competência com pesquisa no curso técnico tornou-se obrigatória a partir de março de 2011.

Quadro 3 - Pesquisa mais exigente

Mais exigentes	Descrição da atividade como critério de modelo mais denso ou mais exigente.
	Construção de um projeto de pesquisa marcado por todos os passos de um projeto (definição do tema, hipótese de trabalho, base teórica e metodológica, análise).
	Realização de um projeto próprio de pesquisa, individual ¹⁵ ou coletivo.
	Elaboração de texto mais acurado, com alguma marca científica, tradicional ou multimodal, expressando habilidade de lidar com a autoridade do argumento.
	Reconstrução de leituras com aprofundamento marcado pela “contra leitura” no sentido de estudar o autor para se tornar autor.
	Pesquisas mais elaboradas em ambientes virtuais, individualizadas e/ou em grupo, usando plataforma da web 2.0.

Fonte: Demo (2011, p. 90).

Nesse modelo de Demo, é possível observar que as sugestões de atividades com pesquisa possibilitam, em diferentes graus, a inserção da atividade na vida dos estudantes em qualquer nível de ensino.

No entendimento de Saviani (1999, p. 56), “o ensino seria o desenvolvimento de uma espécie de projeto de pesquisa, quer dizer uma atividade que se contrapõe simetricamente aos passos do ensino”. Assim, Saviani (1999, p. 57) apresenta cinco passos de desenvolvimento de atividade com pesquisa, que são:

O ensino seria uma atividade (1º passo) que, suscitando determinado problema (2º passo), provocaria o levantamento dos dados (3º passo), a partir dos quais seriam formuladas as hipóteses (4º passo) explicativas do problema em questão, empreendendo estudantes e professores, conjuntamente, a experimentação (5º passo), que permitiria confirmar ou rejeitar as hipóteses formuladas.

Para isso ocorrer, se torna necessária adequação a cada contexto escolar, possibilitando encaixar a pesquisa em cada nível de ensino como, por exemplo, no ensino fundamental um formato, no ensino médio outro formato. Ainda observa-se em Saviani (1999, p. 58) que “o ensino novo basicamente se funda nessa estrutura: ele começa por uma atividade; na medida em que a atividade não pode prosseguir por algum obstáculo, e assim é preciso resolver esse problema”.

Observa-se que um formato de educação científica num grau mais exigente de atividades com pesquisa é aquele utilizado na escola onde se realizou esta pesquisa, o qual

¹⁵ Grifo nosso. Objetiva explicitar que o modelo utilizado no curso é individual, e não coletivo.

possibilitou a construção de mais de uma centena de projetos desde que passou a ser utilizado, e que se assemelha à proposição de Demo (2011, p. 90).

O desenvolvimento de atividades com pesquisa é uma atividade que muda a rotina de atividades escolares. A rotina antes pautada pela aula instrutiva assume agora novo formato, com centralidade no estudante. No início esta mudança provoca certa dificuldade de compreensão, mas é superada na medida em que os estudantes tomam para si o processo de aprendizagem, percebendo que ele ocorre em si mesmo pelas interações e orientações constantes.

2.1 Operacionalizações das atividades de pesquisa na escola

Com o objetivo de apresentar um detalhamento das atividades com pesquisa que são realizadas no contexto desse trabalho, em nível prático, esta seção pretende mostrar os passos e os tipos de atividades realizadas durante o exercício de pesquisa no colégio.

Assim, essa descrição não tem a pretensão de vir a constituir uma receita ou um modelo pronto, mas de apenas exemplificar o processo que é adotado no contexto em que se realizou esta investigação. Alguns autores, entre eles Pedro Demo e Maria do Carmo Galiuzzi, apresentam os pressupostos teóricos de atividades com pesquisa baseados na capacidade autoral.

Na literatura, não se identificaram modos operacionais de pesquisa, exceto alguns exemplos de pesquisas realizadas na escola como casos isolados. A descrição apresentada a seguir é uma estratégia de atividade planejada durante quatro meses, os quais correspondem a um semestre letivo. Não deve ser vista como modelo pronto, mas, em cada contexto, pode e deve ser adaptada às peculiaridades específicas de cada escola e/ou de cada ambiente de sala de aula, em diversos contextos – como nível fundamental médio e técnico. A atividade com pesquisa também requer a adaptação à faixa de idade dos estudantes.

Apresenta-se a seguir o Quadro 4, que visa resumir os procedimentos operacionais realizados durante um período de quatro meses – ou um semestre letivo. Na sequência, esses procedimentos serão detalhados e explicados. Procurou-se descrever os objetivos em cada faixa de atividade, visando apresentar um panorama descritivo da operacionalização neste contexto unicamente, o qual não deve ser generalizado.

Quadro 4 - Operacionalização da pesquisa de modo individual e coletivo

Etapas da pesquisa	Objetivo	Atividades executadas pelos estudantes
1. Passos iniciais coletivos (3P).	Procura de material visando iniciativa própria.	Introdução do plano de atividades com pesquisa, explicação em linhas gerais e discussão coletiva dos procedimentos que serão estabelecidos e da avaliação pela produção a cada mês de atividade (aula dialogada). Definição do tema e do objetivo. São apresentados três livros – um físico e dois <i>e-books</i> – para servir de guia para consulta dos fundamentos da pesquisa e da metodologia de pesquisa.
2. Tema de pesquisa (2P).	Construção de argumentos.	Apresentação oral individual do tema escolhido, explicação para o grupo e discussão da viabilidade de modo coletivo submetendo o projeto à crítica dos demais estudantes da turma. Neste momento, alguns podem mudar o tema. Reescrita do objetivo em função do tema.
3. Leituras individuais (2P).	Procura de material e exercício de autoria.	Os estudantes buscam no Scielo.org dois artigos que versam sobre o tema de pesquisa. Escrevem resumos de cada tópico do artigo, tese ou dissertação, contendo um resumo do resumo, da introdução, da fundamentação do texto, da metodologia, da discussão dos resultados e da conclusão de cada um dos dois textos escolhidos. É feita a apresentação individual para crítica do grupo.
4. Discussão dos resumos (2P).	Interpretação própria e reconstrução de argumentos.	Cada estudante escreve o seu resumo sobre o tema de pesquisa utilizando como modelo o formato e os procedimentos encontrados nos dois resumos lidos e reescritos quando da apresentação ao grupo nos dois períodos de aula anteriores. O resumo é corrigido pelo menos duas vezes pelo orientador.
5. Leitura individual e escrita de resumo (3P).	Procura de material.	Localização de mais três artigos sobre o tema de sua pesquisa e reescrita de resumos semelhantes aos descritos no Item 3. Nova correção de dois textos.
6. Discussão de resumos de três artigos (3P).	Defesa de argumentos.	Apresentação oral individual para o grupo dos resumos escritos com base nas leituras dos três artigos localizados no Item 5. Discussão sobre os resumos.
7. Escrita do resumo (1P).	Reescrita de textos com mais qualidade e autoria própria.	Durante 1 período, os estudantes escrevem um resumo de cerca de 500 palavras que servirá de resumo provisório para seu projeto e que será reescrito constantemente durante o semestre à medida que o estudante desenvolve outras compreensões. Nesta mesma aula, ocorre nova correção dos resumos individuais pelo orientador.
8. Escrita de fundamentação teórica (30P).	Busca de material, reconstrução de argumentos. Utilização de normas técnicas.	Durante um mês e meio, os estudantes leem pelo menos uns 12 artigos, teses e dissertações. Eles baixam esses textos de <i>sites</i> de universidades, revistas científicas e do banco de teses da CAPES. Esses textos servem de subsídio para os estudantes escreverem um histórico do assunto e buscarem na literatura aquilo que já existe de pesquisa sobre o tema escolhido, situando o estudante no contexto mais atual do assunto que investiga. As citações obedecem às normas da ABNT. Todas as citações são incluídas na seção de referências na medida em que os estudantes escrevem. A correção dos textos dos alunos ocorre individualmente pelo menos uma vez por semana durante a aula e fora da aula, pela internet, ocorre em qualquer dia e horário.
9. Descrição da metodologia (15P).	Exercício metódico de métodos de pesquisa.	Cerca de 50% dos trabalhos são pesquisas com experimentos. Portanto, nesses casos, após a fundamentação teórica ocorre a descrição da metodologia e execução de experimentos na escola ou fora dela com parceiros na indústria (cerca de 15P). As orientações de experimentos são durante a aula e fora dela.

Etapas da pesquisa	Objetivo	Atividades executadas pelos estudantes
10. Modelos de subsídios e nova defesa do projeto (5P).	Utilização de normas científicas	Neste momento, com cerca de dois meses de aula, com cinco períodos semanais, o orientador apresenta alguns modelos de projetos anteriores para orientação. Os estudantes já colocam seus escritos no formato dos modelos, atendendo às normas da ABNT.
11. Escrita da introdução e da justificativa (3P).	Construção e reconstrução de argumentos.	Durante a aula, são escritas a introdução, a justificativa, as hipóteses e é feita a reescrita do objetivo. Ocorrem pelo menos duas correções dos textos em aula.
12. Apresentação da primeira versão final nas normas (10P).	Reconstrução de argumentos.	Finalização da primeira versão com todos os elementos do projeto – resumo, introdução, justificativa, objetivos, meta, hipótese, fundamentação teórica, metodologia, discussão dos resultados e conclusão e referências.
13. Apresentação da segunda versão final (5P).	Reconstrução de argumentos para defesa do projeto.	A segunda versão final dos projetos ocorre também fora da aula, pela internet, por meio de correções <i>on-line</i> feitas pelo orientador. Os estudantes realizam as atividades de escrita e reescrita constantemente, e o limite é o prazo de defesa pública.
14. Revisão para versão final (5P).	Revisão final.	Correção gramatical, feita pelos estudantes, e revisão, feita pelo orientador, visando à adequação às normas científicas de trabalhos acadêmicos, de acordo com a ABNT.
15. Preparação do <i>PowerPoint</i> (5P).	Escrita e reescrita de argumentos.	Composição de cerca de 30 <i>slides</i> em <i>PowerPoint</i> e/ou <i>Prezi</i> para defesa pública. Os textos dos <i>slides</i> são corrigidos pelo menos em três momentos pelo orientador – um em aula e dois fora da aula.
16. Entrega de duas cópias do texto final para a banca (5P).	Encadernação.	Os estudantes entregam, uma semana antes da defesa, duas cópias impressas para a banca de avaliação e um arquivo eletrônico do texto do projeto e da apresentação em <i>slides</i> .
17. Treinamento (10P).	Treinamento.	Os estudantes treinam numa sala a sua apresentação, submetendo-a à crítica e correções dos colegas. Este treinamento ocorre pelo menos três vezes com a presença do orientador. As demais vezes ocorre de modo livre.

Fonte: Autor.

Legenda: 2P significa dois períodos de aula de 50 minutos cada. Durante o semestre, são totalizados, no mínimo, cem períodos de aula com projetos. O Quadro 4 apresenta um total de 110 períodos. Não há um limite para os períodos, mas obrigatoriamente é necessário mais de cem no semestre.

2.1.1 Descrição das atividades de pesquisa realizadas pelos estudantes

Inicialmente, os estudantes são informados de que a atividade não será constituída por uma avaliação nos moldes das avaliações aplicadas nas aulas tradicionais. A avaliação será realizada de acordo com a produção própria de textos de sua pesquisa. Serão avaliadas a competência e a habilidade de construir uma pesquisa, num tema escolhido por eles, sendo a atividade individual, e havendo uma posterior avaliação – no final do semestre – por uma banca composta de cinco docentes de diversas disciplinas, em apresentação pública semelhante aos modelos utilizados na graduação e na pós-graduação.

Posteriormente, durante cinco períodos de aula, são apresentados para discussão os conceitos diversos sobre pesquisa, ciência e natureza do conhecimento científico. Após essa discussão, os estudantes formulam seus conceitos e os apresentam de forma oral submetendo o texto à crítica da turma. Em seguida, são discutidos os diversos tipos de pesquisa, com base

em diversos autores. Então os estudantes são convidados a escrever um resumo sobre as diversas classificações de pesquisa, sobre os conceitos de metodologia científica e sobre do que se constituem as diversas concepções sobre a ciência, desde o senso comum até o método científico.

Após isso, eles buscam no *site* da CAPES artigos científicos, teses e dissertações que tenham palavras-chave relacionadas com suas ideias de pesquisas individuais. Cada estudante então produz um resumo dos tópicos do artigo e apresenta ao grupo, oralmente, o que compreendeu sobre o que leu. Mais tarde, são comparados os seus escritos com o resumo do autor do artigo.

Neste processo são utilizadas pelo menos três semanas de aula. Porém fora das aulas, os estudantes são convidados a apresentar resumos de artigos de outros tipos de pesquisa em diversas áreas. Também são disponibilizados para leitura, na escola, diversos livros sobre metodologia científica, visando uma posterior discussão em aula do que cada um compreendeu. Após isso, ocorre uma discussão dos conteúdos do livro abordando principalmente os procedimentos de pesquisa, os tipos de pesquisa, e as concepções de ciência e de natureza do conhecimento científico. Somente na quarta semana, de um total de 20, é que eles iniciam apresentando um resumo sobre o seu projeto de investigação. Esse resumo, que contém cada um dos tópicos previstos nas normas da ABNT, é lido em aula e submetido à crítica dos demais alunos.

Após definido o tema de pesquisa, que é escolhido pelos estudantes, a atividade individual segue para a elaboração do resumo. O resumo previsto na atividade é pautado por um modelo para orientação dos estudantes, constituindo-se dos seguintes tópicos: um título provisório que identifique o tema da investigação, o objetivo, uma justificativa da pesquisa, a definição do objeto de estudo, a definição da metodologia prevista inicialmente, os resultados esperados para a pesquisa e, por fim, as conclusões, ainda que provisórias. A partir da quinta semana os estudantes iniciam a revisão e a fundamentação teórica dos seus assuntos de pesquisa, numa construção de textos que são corrigidos e avaliados em aula uma vez por semana, e por *e-mail* também uma vez por semana. Assim, eles realizam dois escritos semanais, os quais são corrigidos e discutidos em aula presencial.

Inicialmente, a atividade centrada no estudante como sujeito de sua pesquisa causa certa estranheza e dificuldade de escrita, porque essa é a primeira atividade com pesquisa em que eles precisam escrever seus argumentos de modo individual e pautados pelas leituras realizadas. Muitas vezes, no início, apresentam dificuldades de formular frases curtas e bem

fundamentadas. Percebe-se também a dificuldade de escrita correta de acordo com a gramática. No entanto, à medida que eles leem muitos textos, a escrita vai sendo aprimorada.

Posteriormente, os estudantes escrevem os primeiros textos, contendo revisão bibliográfica e visando identificar o estado atual do assunto de sua pesquisa – a fundamentação teórica. Para essa parte da pesquisa os estudantes trabalham por cerca de dois meses. No final desses dois meses, apontam para a metodologia de pesquisa que vão utilizar em seus escritos e investigações.

Os estudantes, no decorrer de suas investigações, muitas vezes mudam o tema de pesquisa na medida em que constatarem dificuldades de viabilizar aquela investigação. Mas isso sempre acontece por decisão deles, nunca por sugestão do orientador. Normalmente os trabalhos versam sobre curiosidades no trabalho ou na família ou sobre assuntos que desejam conhecer mais. Nenhuma ideia de pesquisa recebe orientação de não ser realizada, pois se prefere que o estudante descubra os limites daquele tema e o planejamento da investigação considerando os recursos e o tempo (quatro meses) de que dispõe. Nenhuma pesquisa realizada obteve subsídios de fomento de qualquer órgão público ou privado em momento algum, muito embora tenha sido realizado pela escola busca de recursos através da CAPES e CNPq, todas sem sucesso embora os editais sempre privilegiaram recursos para a graduação e raramente para o ensino básico e técnico.

Portanto a pesquisa individual é centrada no estudante, com base em sua curiosidade e com foco no processo. O papel de cada um – estudante e orientador – muda, e ambos tornam-se parceiros da atividade. O papel do orientador é o de auxiliar na busca de material, como livros, artigos e teses, mas nunca nas suas leituras ou na escrita, pois isso é competência do estudante. O próprio estudante deve ler interpretar e formular o seu argumento, na medida em que adquire mais confiança em seus textos. Nesse movimento, solicita-se ao estudante intercalar seus escritos autorais com citações – conforme as normas da ABNT –, fundamentando teoricamente a prática descrita. Nesse sentido, Libâneo (2006, p. 28) afirma que “na relação professor estudante, o professor deve ser um especialista em relações humanas e deve garantir um clima de respeito autêntico visando fortalecer sua personalidade através das experiências”.

Muitas vezes durante o semestre, os textos dos estudantes são submetidos à crítica do grupo, a fim de que eles recebam sugestões e correções. Além disso, há a orientação, que não se limita à escola, mas que ocorre também fora dela em qualquer dia e horário, bastando para isso que o estudante procure a orientação por meio de plataformas de comunicação ou *e-mail*, o que acontece de modo contínuo durante os quatro meses.

Outras vezes torna-se necessário a busca de parceiros da escola para realizar testes ou análises dos materiais investigados. Esse é um papel do orientador, que faz essa busca em outras instituições ou universidades ou com outros orientadores parceiros da pesquisa do estudante.

No final do semestre, o estudante prepara duas cópias do trabalho – em média 40 páginas –, que são entregues para a banca avaliadora. Aliado a isso, também é elaborada uma apresentação em *PowerPoint* e/ou em Prezi para a banca final.

A isso chamamos de atividade centrada no estudante: ele produz a sua pesquisa, relatando-a e apresentando-a. Alguns autores consideram mais importante à aprendizagem centrada no estudante, como produto de sua própria construção de argumentos.

Assim, buscou-se a compreensão do significado deste processo em Libâneo (2006, p. 22):

[...] a educação é um processo interno, não externo; ela parte das necessidades e interesses individuais necessários para a adaptação ao meio. A educação é a vida presente, é parte da própria experiência humana. A escola renovada propõe um ensino que valoriza a autoeducação (o aluno como sujeito do conhecimento), a experiência direta sobre o meio pela atividade; um ensino centrado no aluno e no grupo.

Nos primeiros anos de pesquisa, as atividades ocorreram num contexto em que a orientação ainda era insuficiente frente às demandas. Diante disso, cada estudante foi construindo as suas pesquisas de acordo com suas leituras e mediante a construção do seu conhecimento. Nesse processo, essa construção assemelha-se a um andaime (nunca finalizado) com base na autoria e nos escritos do pesquisador, pautados pela reflexão. Por isso, a introdução da atividade de pesquisa com os estudantes deve ocorrer bem antes. Para Demo, a “educação científica deveria ser iniciada ainda aos quatro anos de idade.” (DEMO, 2010, p. 29). Na maioria dos casos, inicia na pós-graduação.

De acordo com Demo (2010, p. 30), a “atividade científica utilizando o método científico não muda a marca da reconstrução mental, mas acrescenta rigor metódico, em especial no sentido de se apresentar como artefato testável”. A realidade é construída com a argumentação, escrita, reflexão e leitura. Ainda de acordo com o autor, “o que torna a ciência referência tão importante para o desenvolvimento da sociedade é o seu método calcado na postura lógico-experimental e decantado por tecnologias inovadoras” (DEMO, 2010, p. 31).

Assim, a construção do conhecimento centrado no estudante, como as atividades realizadas na escola, contém em si mesmo um desafio, a necessidade de trazer para o ensino de Química a pesquisa como atividade cotidiana. Além disso, percebemos a nossa falta de

qualificação e preparo para orientação frente aos desafios que a atividade apresentava e frente aos questionamentos dos estudantes em suas investigações. Isso nos levou a buscar aporte teórico em formação continuada para que fosse possível dar conta de algo que nós mesmos criamos, porém de modo empírico, sem os preceitos da ciência da educação, desconhecendo o que autores como Demo (2006), Chassot (2007), Galiazzi (2011), entre outros, já apresentavam como orientação teórica a professores em atuação profissional ou em formação inicial.

As ideias que esses autores trazem em seus escritos vêm ao encontro daquilo que se acredita ser o melhor como professor. Algumas dessas ideias eram realizadas no colégio, porém de maneira ainda informal, sem orientação científica.

Aprendeu-se com Demo (2006) que “a ciência discutível não é aquela que se torna descartável, mas a que precisa e merece ser questionada devido à provisoriedade do conhecimento, nunca finalizado, sempre em processo de construção”.

Desse modo, o maior desafio da docência é não promover a cópia de livros e polígrafos com conteúdo morto, mas dar vida aos escritos dos jovens pesquisadores mediante a reflexão e a leitura desses materiais, mas com a marca e a compreensão daquilo que esse jovem compreende naquele momento, como conhecimento válido nunca acabado.

Apresenta-se, no próximo capítulo, a fundamentação teórica, visando buscar subsídios com outros pesquisadores sobre o presente estudo. Foi possível perceber que atividades como a desenvolvida nesta pesquisa não aparecem em grande número em publicações. Diante disso e por sugestão da banca de qualificação, decidiu-se ampliar as buscas, ampliando e cruzando a utilização de palavras-chave como forma de localizar mais trabalhos sobre essa temática. Mas, mesmo diante desta ampliação do uso de palavras-chave mais abrangentes, o número de pesquisas relacionadas com esta temática e neste nível de ensino foram poucas. Também por esse aspecto esta pesquisa se justifica.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Esse capítulo constitui-se de duas partes. Na primeira parte descreve-se um levantamento da literatura da área e na segunda apresenta-se a fundamentação teórica.

3.1 Revisão da literatura

Para realizar este estudo, buscou-se identificar trabalhos realizados sobre o ensino com o foco em pesquisa no ensino profissional técnico de nível médio. Uma busca no banco de dissertações e teses da CAPES, no conjunto dos últimos 10 anos, utilizando as palavras-chave “ensino com pesquisa”, “projetos de pesquisa no ensino técnico” e “pesquisa pedagógica no ensino técnico” resultou somente um trabalho que versa sobre essa temática: a dissertação *Cruzando as Fronteiras: do trabalho na fumicultura, da formação profissional e dos saberes locais*, de Maria Clarisse Rodrigues de Oliveira, defendida em 2011 na Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

Diante da pouca oferta de trabalhos de pós-graduação sobre o tema, decidiu-se ampliar o leque de buscas para trabalhos, artigos e demais publicações em revistas especializadas no campo das Ciências, como: periódicos Qualis A1, A2, B1; revistas eletrônicas – ENEQ, Química Nova na Escola, ENPEC e a Revista Brasileira da Educação Profissional e Tecnológica/Ministério da Educação, Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Também nesse universo de repositórios não foram encontrados artigos ou trabalhos que versassem sobre a temática deste estudo em nível de ensino técnico, mesmo cruzando palavras-chave. Por isso, ampliou-se a busca para trabalhos também no ensino médio.

Num segundo momento, utilizamos outras palavras-chave visando ampliar os parâmetros de busca, procurando no banco de teses da CAPES “educar pela pesquisa” e “atividades científicas no ensino médio e técnico de nível médio”. Isso permitiu a localização da tese de Maria do Carmo Galiuzzi, Editora Unijuí (2009), e de duas dissertações: uma de Duso (2009) e outra de Amaral (2010), ambas construídas no programa de pós-graduação em Educação em Ensino de Ciências e Matemática (EDUCEM) da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS). Essa nova busca possibilitou localizar mais uma dissertação, de Senra (2011). Essas pesquisas trouxeram importantes contribuições na revisão ora apresentada. Foram localizadas sete pesquisas sobre temática semelhante à presente investigação. Mesmo utilizando-se cruzamento de palavras sobre pesquisa, educação com

pesquisa, e termos mais abrangentes o número de pesquisas localizadas foi pequeno sobre o tema.

O quadro cinco sistematiza os trabalhos encontrados na literatura sobre essa concepção de atividades com pesquisa e formação integral dos estudantes.

Quadro 5 - Levantamento de trabalhos que tratam do tema

AUTOR	TÍTULO	OBJETIVO	RESULTADOS
<p>Maria do Carmo Galiazzi.</p> <p>In: Educar pela pesquisa. Ijuí: Unijuí, 2009.</p>	<p>Educar pela pesquisa, ambiente de formação de professores de Ciências.</p> <p>Tese.</p>	<p>Como o Educar pela Pesquisa pode contribuir para transformações e avanços na formação inicial do professor de Ciências?</p>	<p>O Educar pela Pesquisa como princípio didático é um espaço em que convivem limites e possibilidades que tornam a sala de aula um permanente desafio para o professor superar entendimentos da docência e estar atento aos limites dos estudantes.</p> <p>O Educar pela Pesquisa contribui para a formação inicial de professores, sendo possível ser a sala de aula espaço de emergência de um conjunto de limites e desafios com possibilidade de construção de teorias curriculares mais fundamentadas em alunos e professores de construção de conhecimento para impulsionar transformações curriculares nos cursos de formação.</p> <p>Se ensinar e aprender são processos contínuos de questionamento, em que aprendizagens transformam continuamente o professor e seu modo de atuar na sala de aula, aprender a pesquisar é mais produtivo em comunidades de pesquisa, mas também pode ser realizado de modo individual.</p> <p>É preciso assumir o Educar pela Pesquisa e fazer dele princípio de autoformação para que as transformações possam vir a ser possibilidade.</p>
<p>Paulo José Menegasso.</p> <p>Disponível em: http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/36066, 2011</p>	<p>Pesquisa de iniciação científica no ensino profissionalizante.</p> <p>Dissertação.</p>	<p>Análise de uma proposta de ensino de compostos inorgânicos, reações Químicas e da iniciação científica no ensino profissionalizante pós-médio para a construção do conhecimento na área da Química.</p>	<p>Quanto à utilização das pesquisas para renda e trabalhos, afirma que, neste contexto da escola, parece que há uma proximidade com o setor produtivo.</p> <p>Há habilidades importantes na área das Ciências que são especialmente desenvolvidas neste tipo de atividade. Em projetos que envolvem a iniciação científica, são utilizadas estratégias de resolução de problemas que permitem aos estudantes refletir na construção do conhecimento.</p> <p>No processo de iniciação científica, além do desenvolvimento de habilidades, há a organização integrada do conhecimento, o que pode facilitar a compreensão de diversos conceitos fundamentais em Química.</p>

AUTOR	TÍTULO	OBJETIVO	RESULTADOS
<p>Maria Clarice Rodrigues de Oliveira.</p> <p>Dissertação de Mestrado, UFRGS, 2011.</p>	<p>Cruzando as fronteiras: do trabalho na fumicultura, da formação profissional e dos saberes locais.</p> <p>Dissertação.</p>	<p>Contribuir com o currículo integrado no PROEJA no que se refere à produção de saberes da experiência e da formação profissional e articulação desses saberes em projetos escolares ligados ao desenvolvimento e à cultura local.</p>	<p>A pesquisa parte do pressuposto de que a educação é crescimento e envolvimento com o mundo para compreender e dar sentido para que o ser humano possa ir além do espaço escolar, do currículo e dos livros. A pesquisa mostra-se como um recurso didático capaz de propor a dialética entre a teoria e a prática, dos diversos componentes curriculares e/ou disciplinas aos saberes da experiência. A pesquisa apontou para a possibilidade e a potencialidade concreta da escola e da formação promoverem, no seu cotidiano, o encontro e a dialética dos saberes da formação e os saberes da experiência para produzir, criar, fazer circular, difundir novos saberes. Significou uma ruptura na transmissão de conhecimentos e abriu espaço para que os estudantes trabalhadores também produzissem saberes a partir de suas experiências, fazendo que a escola assuma o seu sentido educativo.</p>
<p>Leandro Duso</p> <p>Disponível em http://repositorio.pucrs.br/dspace/handle/10923/2928</p>	<p>Contribuições de projetos integrados na área das ciências da natureza à alfabetização científica de estudantes do ensino médio.</p> <p>Dissertação.</p>	<p>Compreender como uma proposta metodológica para o ensino de anatomia e fisiologia humana, utilizando os princípios do Educar pela Pesquisa, da Aprendizagem Significativa e da Aprendizagem Significativa Crítica, pode proporcionar (re)construção de conhecimentos e maior autonomia na aprendizagem dos estudantes de um curso técnico de Enfermagem.</p>	<p>Um projeto interdisciplinar possibilitou ampliar a percepção das implicações dos conteúdos de cada uma das disciplinas, uma prática que permitiu perceber a importância de uma visão interdisciplinar do conhecimento, estimulando a avançar para além da formação restrita aos domínios de conteúdos de apenas uma disciplina. Ampliou o conhecimento dos atuais problemas, em âmbito sistêmico, buscando os benefícios de uma compreensão consciente do papel da ciência no mundo contemporâneo, em uma visão interdisciplinar exigindo envolvimento e ação por partes dos docentes. O trabalho com projetos favoreceu transpor o engessamento curricular, auxiliando na aplicação de conceitos trabalhados e possibilitando, assim, a interação e inter-relação desses conteúdos.</p> <p>É necessária a utilização de metodologias interdisciplinares para que se possa perceber a integração de conceitos das diferentes disciplinas, de maneira clara e objetiva, aproveitando a vivência no ambiente em que o estudante está inserido.</p> <p>A estratégia de ensino por projetos, nesta pesquisa, pareceu ser um caminho promissor para transformar os espaços e as relações estudante-estudante, estudante-professor e professor-professor na sala de aula. O envolvimento dos estudantes no projeto interdisciplinar sobre aquecimento global permitiu-lhes perceberem-se como cidadãos importantes para a sociedade e para o mundo. Ao estabelecerem relações entre os seus conhecimentos prévios e os pesquisados no projeto, os estudantes foram incentivados a buscar outros conhecimentos. O trabalho com projetos integrados, em sala de aula, permite que se abordem conteúdos científicos de forma contextualizada, possibilitando que o estudante desenvolva habilidades e competências e reflita sobre o seu papel na sociedade e no mundo.</p>

AUTOR	TÍTULO	OBJETIVO	RESULTADOS
<p>Yonara Barcelos Amaral</p> <p>Disponível em http://repositorio.pucrs.br/dspace/handle/10923/3031</p>	<p>O Educar pela Pesquisa e a aprendizagem significativa crítica: uma união a favor do estudante na construção da autonomia e de conhecimentos.</p> <p>Dissertação.</p>	<p>Compreender como uma proposta metodológica, para o ensino de Anatomia e Fisiologia Humana, utilizando os princípios do Educar pela Pesquisa, da Aprendizagem Significativa e da Aprendizagem Significativa Crítica, pode proporcionar (re) construção de conhecimentos e maior autonomia na aprendizagem dos alunos do Curso Técnico de Enfermagem.</p>	<p>Concluiu que a educação pela pesquisa pode contribuir para que estudantes do Ensino Técnico de Enfermagem (re) construam conhecimentos, desenvolvendo a autonomia, a aprendizagem significativa crítica e as competências. De maneira específica e relativamente aos objetivos de pesquisa, conclui que a educação pela pesquisa, a qual envolve o questionamento, a argumentação e a comunicação, tem possibilidades de contribuir para o processo de aprendizagem dos estudantes, visando à aprendizagem significativa crítica. Um ensino de qualidade pode ser iniciado por aqueles elementos que o estudante já conhece, para que a lição a ser aprendida seja relevante à sua estrutura cognitiva, impulsionando o desenvolvimento das competências requeridas em sua área de atuação.</p>
<p>Clarice Parreira Senra</p> <p>Disponível em http://dippg.cefetrj.br/index.php?option=com_docman&task=search_result&Itemid=23</p>	<p>Uma proposta para enriquecer o ensino de física: os projetos de pesquisa e a abordagem CTS.</p> <p>Dissertação.</p>	<p>Como os estudantes aprendem nas células de inovação (grupos de estudantes), formadas por estudantes de nível médio que utilizam os projetos de pesquisa sob uma perspectiva CTS.</p>	<p>Considera o uso de atividade experimental investigativa, que auxiliou os estudantes na solução de problemas e se constitui numa ferramenta para o aprendizado de conceitos físicos. Durante a atividade experimental, os estudantes reconheceram importantes conceitos da Natureza da Tecnologia (NdT). Portanto, consideramos que a proposta de trabalho com as células de inovação é uma alternativa capaz de enriquecer o atual ensino de física e de proporcionar discussões relevantes para o aprendizado dos estudantes de nível médio, incentivando-os à pesquisa e à reflexão de seu papel na sociedade em relação às decisões que envolvem o desenvolvimento científico e tecnológico.</p>
<p>João Rodrigo Santos Silva.</p> <p>In: Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v. 11, n. 2, p. 253-272, 2012.</p>	<p>Ensino por pesquisa: análise de uma proposta para estudantes do curso de ciências biológicas.</p> <p>Artigo.</p>	<p>Relatar uma pesquisa participativa com enfoque qualitativo de ensino numa disciplina de biologia no ensino superior.</p>	<p>A pesquisa é um processo em todo o trajeto educativo como princípio e está na base de qualquer proposta emancipatória. É a superação de condições atuais de reprodução. A pesquisa deve ser vista como processo na vida escolar.</p> <p>Uma mudança do modo tradicional de ensino pode provocar uma reação inicial de desconforto em muitos estudantes. A atividade propiciou uma oportunidade de vivência no ensino por pesquisa e de reflexão sobre o ensino em geral.</p>

Fonte: elaboração do autor.

No primeiro trabalho, a tese de Galiuzzi (2011), encontramos um marco de referência em pesquisa na sala de aula, na escola e em espaços nos quais se mobilizam conhecimento para a construção e reconstrução de novos significados na atividade didática, centrada no estudante. Galiuzzi (2011) defende a ideia de pesquisa em sala de aula utilizando os preceitos do Educar pela Pesquisa, uma proposta pedagógica que centraliza a atividade escolar no estudante. Esse vai construindo novos saberes a partir de sua interação com o conteúdo do programa da atividade, com os demais colegas e com o professor da unidade escolar, mediante argumentação, crítica, reflexão escrita e reescrita dos seus argumentos pautados pela sua compreensão.

A tese de Galiuzzi constitui-se uma referência teórica rica em todos os aspectos, seja na forma de construção de estratégias de ensino com pesquisa, seja na concepção do significado desta atividade.

Foi a única tese encontrada com estes princípios com grande suporte para a fundamentação deste trabalho.

No segundo trabalho (MENEGASSO, 2011) foi apresentada uma proposição de ensino de Química com a pesquisa centrada nos estudantes. O processo de aprendizagem nessa pesquisa, no qual a construção de novos saberes inicia a partir do conhecimento prévio do estudante e constrói, assim, novos significados no ensino de Química, num processo contínuo nunca acabado, é o fator que possibilitou um melhor entendimento da pesquisa como princípio pedagógico.

Na terceira dissertação (OLIVEIRA, 2011), a autora comenta a realização de projetos no PROEJA que trabalhavam com o desenvolvimento e a cultura local. Seu principal objetivo foi contribuir com o currículo integrado desse nível de ensino e, principalmente, com “a produção de saberes da experiência e da formação profissional e articulação desses saberes” (OLIVEIRA, 2011, p. 35).

Menegasso (2011) e Oliveira (2011) evidenciam a importância da pesquisa em sala de aula em todos os níveis de ensino. Assim, esses trabalhos vêm ao encontro do trabalho realizado com base nas competências presentes no plano do curso de nível técnico, tais como planejar, executar e apresentar um projeto de pesquisa.

Quando os estudantes têm embasamentos teóricos frutos das leituras, isso facilita a reconstrução de argumentos mediante as suas conclusões, pois, segundo Amaral (2010, p. 29), “na reconstrução de argumentos, é importante que as interpretações aconteçam mediante as conclusões e as palavras dos estudantes, porém baseadas em teóricos que tenham trabalhado sobre o assunto”.

Conforme Senra (2011, p. 68), “o ensino de Ciências busca desenvolver competências na construção do conhecimento através da autonomia”. Sobre autonomia, Freire (2011, p. 58) comenta que “o respeito à autonomia e à dignidade de cada um é um imperativo ético e não um favor que podemos ou não conceder uns aos outros”.

Senra (2011, p. 26), em sua dissertação, destaca que “o ensino com projetos possibilita relação harmoniosa entre pesquisador e estudante permitindo o envolvimento dos estudantes na aprendizagem”, uma vez que o ensino de física com projetos de “pesquisa mostrou-se eficiente e possibilitou uma relação bem harmoniosa entre pesquisador e estudante, permitindo o envolvimento dos estudantes na aprendizagem e o gosto pela Física” (SENRA, 2011, p. 69).

No artigo de João Rodrigo Santos Silva (2012, p. 271), encontra-se o relato de uma experiência, em nível de graduação, com a pesquisa no ensino de biologia, que levou o autor a afirmar que “a pesquisa deve ser vista como processo na vida escolar”.

Observam-se, nas pesquisas de Menegasso (2011), Senra (2011) e Oliveira (2011), considerações semelhantes quanto ao papel da pesquisa e de atividades com projetos centradas no estudante, quais sejam: o embasamento teórico facilita a reconstrução de argumentos, o desenvolvimento de competências e a construção e associação de conceitos utilizando a linguagem de diversas disciplinas, e estabelece uma harmoniosa relação entre docentes e estudantes para a aprendizagem.

Na pesquisa de Senra (2011, p. 69), a autora enfatiza, ainda, que “as atividades com pesquisa na resolução de problemas contribuem para um melhor posicionamento dos estudantes seja nas aulas ou nas atividades extracurriculares como as suas pesquisas e experimentos tornando-se mais críticos e mais participativos”.

No entanto, a construção de saberes no contexto da educação profissional técnica de nível médio precisa estar ancorada em pesquisa como forma dos estudantes construírem o seu conhecimento com sua capacidade de ler e interpretar e reconstruírem os saberes a partir da interação com os conteúdos, os experimentos, a orientação docente num processo sem fim.

Apresenta-se a seguir a fundamentação teórica na qual nos subsidiamos para a construção dessa pesquisa.

3.2 Fundamentação teórica

3.2.1 Concepções sobre aprendizagem através da pesquisa

Nesta seção procurou-se explicitar a concepção utilizada nesta pesquisa, bem como em que se constitui a pesquisa na visão dos principais autores referenciados para construir a compreensão sobre pesquisa: Pedro Demo (2006), Maria Galiuzzi (2011), Paulo Freire (1985), Roque Moraes et al. (2004), João Osório Marques (2002) e Maria Julieta Calazans (2002). Também estão descritos outros autores que tratam a pesquisa com a mesma ênfase, porém num contexto maior, com abordagem do uso da pesquisa para aprendizagem.

3.2.1.1 O Educar pela Pesquisa e as concepções acerca da pesquisa como atividade docente e discente

Serão descritos a seguir alguns aspectos do referencial teórico de atividade com pesquisa que possibilitou, no Brasil, por meio de Pedro Demo, a instituição de atividades de ensino com pesquisa e que foi denominado **Educar pela Pesquisa** (DEMO, 2015).

Em 1996, Pedro Demo publicou o *Educar pela Pesquisa* enfatizando um dos seus temas preferidos em torno da pesquisa como princípio científico e educativo. A vivência que levou a essa publicação decorreu de uma experiência no estado do Pará, em uma faculdade sem aula independente de pedagogia.

O *Educar pela Pesquisa*, na opinião de Demo (2015 p. 35), “sempre existiu em instituições escolares e universitárias orientadas para o cultivo da autonomia discente, mas também sempre foi coibida por docentes instrucionistas”.

Nessa ênfase, encontra-se o ensino na Finlândia, em que, para ser docente, exige-se o mestrado, em que o estudante passa a pesquisar de verdade. Segundo Darling; Lieberman (2012), “na Finlândia a exigência de mestrado reforça a importância do docente que sabe pesquisar e que, no exercício da docência, utiliza a pesquisa como expediente no sentido científico e pedagógico”. Os autores ainda enfatizam sobre a formação docente: “aprendizagem contínua para os professores também é tratada de forma diferente, pois em alguns países os professores têm tido mais voz sobre como o desenvolvimento profissional”. (DARLING; LIEBERMAN, 2012, p.17).

O Educar pela Pesquisa combina dois exercícios práticos, um da ciência e outro da pedagogia, para o desafio discente de produzir conhecimento próprio utilizando o método científico como procedimento metódico e cotidiano.

3.2.1.2 *Concepções de pesquisa em alguns países antes do Educar pela Pesquisa*

Primeiramente, apresenta-se aqui a ênfase em pesquisa em alguns países visando uma ligação mais visível com o lado formativo da pesquisa.

A instituição da pesquisa como expediente acadêmico tem origem na Alemanha, mais especificamente na Universidade de Pesquisa (Forschung und Lehre)¹⁶, em que ensino e pesquisa constituem a elite universitária global. A pesquisa com foco na qualidade promoveu a ascensão de universidades respeitáveis em todo o mundo, levando a classificação pela qualidade por meio da *timeshighereducation*¹⁷.

Entre as 20 universidades mais reconhecidas no mundo e que têm a pesquisa como propulsora da produção própria do conhecimento, mais da metade delas é americana. Entre elas, destaca-se a Universidade de Harvard, o MIT Instituto de Tecnologia de Massachusetts, a Universidade de Stanford, a Universidade da Califórnia em Berkeley, a Universidade de Princeton, as Universidades de Chicago, Yale e Pensilvânia.

Nos países do terceiro mundo (chamados de *em desenvolvimento* ou *subdesenvolvidos*), entre eles o Brasil, as universidades e os demais níveis de ensino – médio, técnico e fundamental – tem, em sua grande maioria, o ensino (reprodutivo) com aulas no modelo instrutivo. Os professores dão aula e os alunos copiam e reproduzem o que lembram nas provas, mas não necessariamente aprendem.

Nas universidades brasileiras, foi instituído pela CAPES em 2006 um programa de incentivo aos estudantes de graduação como forma de interação com pesquisa. É o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBIC), que visa apoiar a inserção de estudantes na pesquisa científica por meio de seus orientadores. Esse programa, que é importante e possibilita a concessão de bolsas mediante auxílio financeiro, deveria ser atividade cotidiana dos estudantes em qualquer nível de ensino. O PIBIC, embora exitoso, ainda encontra-se com baixa inserção dos jovens, os quais, às vezes, buscam auxílio

¹⁶ Disponível em <www.forschung-und-lehre.de> acesso em abril de 2017.

¹⁷ Disponível em <www.timeshighereducation.com> acesso em abril de 2017.

financeiro mais do que a aprendizagem com pesquisa. Em outros níveis de ensino, a pesquisa como atividade de aprendizagem ainda tem pouca ênfase, quando deveria ser expediente cotidiano.

Muitas vezes, as próprias elites acadêmicas, compostas por mestres e doutores formados com pesquisa, negam a pesquisa aos seus alunos na graduação, sendo esses estudantes vítimas de uma aula instrutiva, com o eixo da atividade escolar centrado no professor e não no estudante. Esse modelo instrutivo também passa a ser o modo de docência nos demais níveis de ensino. Assim a exigência de que a carreira acadêmica continue produzindo pesquisa indica que, no fundo, entende-se bem a pesquisa como formação, mas que existe uma resistência às mudanças na escola, possivelmente devido à formação dos professores e ao costume da aula transmissiva, modelo em que os estudantes vão à escola para copiar e não para aprender.

Na década de 1980, havia um grande questionamento nos Estados Unidos sobre por que outros países exportavam produtos melhores do que os produzidos pelos americanos. Diante disso, autores como Bok (2007), ex-presidente de Harvard, observaram que os alunos de pós-graduação, quando voltavam à sala de aula, ignoravam o papel da pesquisa que constituiu sua formação e passavam a dar aulas muitas vezes coibindo o questionamento dos estudantes.

Nesta mesma época, muita discussão houve naquele país, e a pesquisa como atividade principal passou a mover as universidades, inclusive o ensino médio, com programas de incentivo à autoria discente. Uma dessas ações é a da Universidade de Berkeley, que será descrita na página 127 desta tese. Neste tipo de interação promove-se a autoria e a construção de argumentos através da web. Segundo Bok (2007 p. 5):

[...] ao longo do ensino de graduação, um grande muro separa o mundo da pesquisa do mundo da prática – embora os profissionais envolvidos sejam professores, treinados em pesquisa, que pareçam preparados idealmente para tirar o máximo proveito de qualquer pesquisa empírica que os pesquisadores possam oferecer.

O mesmo autor ainda evidencia a importância da pesquisa da seguinte forma:

[...] nos últimos anos, no entanto, tem havido sinais de que países da Europa e da Ásia estão começando a prestar mais atenção às suas universidades, reconhecendo que a pesquisa de primeira linha e a educação avançada são essenciais para ingredientes de sucesso na economia global de hoje. (BOK, 2007, p. 6)

Assim, a exigência de pesquisa em qualquer nível indica que tanto na universidade quanto em outros contextos a pesquisa é o cerne da formação, seja na academia, seja em outros níveis de ensino. Sem a pesquisa como expediente cotidiano muitas vezes os professores coíbem as perguntas dos estudantes pela existência da instrução, e não da aprendizagem.

Outros autores, como os sociólogos Arum e Roksa, publicaram, em 2014, dois livros sobre a academia à deriva, apresentando informações de como se aprende pouco na universidade americana, em geral por falta de pesquisa na formação dos estudantes, por falta de leitura profunda e sistemática, produção própria e constante. E isso parece decorrer da falta de pesquisa propiciada pelos professores. Segundo Arum e Roksa (2011, p. 5):

A capacidade do aluno de navegar em requisitos acadêmicos de cursos com níveis tão modestos de investimento individual e esforço cognitivo aponta um segundo conjunto de atores sociais responsáveis pela crescente preocupação com o aprendizado de graduação nos *campus* atuais: o professorado.

Devem-se encorajar os estudantes a buscar materiais para a sua pesquisa. Segundo os autores:

[...] os alunos e professores entendem que aprender é determinado não apenas por assunto ou níveis, mas também pelas intenções dos participantes [...] atualmente os incentivos para o corpo docente ao longo dos quatro anos do sistema universitário tornaram-se cada vez mais enfatizados e encorajados a se concentrarem na busca de seus próprios estudos e interesses profissionais de pesquisa. (ARUM; ROKSA, 2011, p. 8)

Um autor que critica claramente o tempo perdido com aula é Yong Zhao (2012, p. 7), atualmente professor nos Estados Unidos. Segundo ele, “este é um dos motivos que o instrucionismo não constrói conhecimento no estudante somente reproduz sendo necessário ênfase na pesquisa”. Ele analisou e criticou o instrucionismo no ensino na China e os resultados chineses do PISA¹⁸. Ele recomenda preparar os alunos para se tornarem empreendedores criativos críticos e flexíveis por meio da pesquisa, e não da aula. Segundo Zhao (2012, p. 7), o “verdadeiro problema é que o nosso sistema educacional continua a empurrar os alunos através dos serviços de carreira em todo o país (EUA) para os mesmos caminhos seguidos por seus pais, em vez de incentivar os alunos a traçar novos caminhos que

¹⁸ *Programme for International Student Assessment* - é o Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA). Disponível em <www.oecd.org. > acesso abril 2017.

correspondem às realidades atuais”. Isso evidencia mais ainda a necessidade de superar o instrucionismo. O mesmo autor ainda afirma que

[...] o declínio da criatividade dos estudantes coincide com a onda de políticas educacionais nos Estados Unidos para aumentar a pontuação nos testes do PISA, e isso se torna mais certo quando outras evidências como diferenças nas práticas pedagógicas do currículo de políticas educacionais e atividades dos alunos são levadas em consideração [...]. (ZHAO, 2007, p.13)

Com isso o autor atribui o atraso americano no desempenho mundial, em parte pelo menos, à aprendizagem reprodutiva, alegando que o próprio mercado não sabe o que fazer de quem apenas reproduz.

Encontramos em Finkel (2000) uma visão mais radical sobre aprendizagem. Ele afirma, em seu livro *Ensinar com sua boca fechada*, que o melhor favor que o professor faz em sala é ficar calado, organizando a produção própria do estudante. De acordo com o autor:

[...] se voltarmos aos nossos dias na sala de aula, descobrimos que passamos a maior parte das horas ou ouvindo um professor ou fazendo vários tipos de trabalho escrito em nossa mesa. Na verdade, o que nós aprendemos não era com o que escutamos e sim o que o autor do livro de texto trazia por isso o ato central do ensino deve ser leitura e pesquisa. (FINKEL, 2000, p. 5)

A expressão *ensinar com a boca fechada* indica que o papel do professor é o de orientar os trabalhos dos alunos, não **com manuais**, mas **com sugestões** para suscitar a reflexão sobre as várias formas de organização do ensino. Não se trata tanto de reformar a educação, mas de promover um diálogo frutífero em sala de aula por meio da pesquisa, em que os estudantes sejam os atores principais do processo.

Muitas vezes na escola os estudantes não são motivados para a pesquisa e a construção próprias porque o processo instrutivo é muito forte nas aulas. Observa-se que, no mundo digital, há autores que consideram outras formas de motivação para a aprendizagem – por exemplo, os videogames sérios. Entre esses autores está Thomas M. (2011). No ambiente virtual, os estudantes utilizam intensamente a construção de caminhos próprios para vencer desafios muito difíceis. Os estudantes constroem o conhecimento via pesquisa própria, mas precisam da mediação docente constantemente. Muitas vezes os estudantes não gostam de aula, mas dedicam-se fortemente ao videogame, chegando a ficar viciados. Gostam de desafios e pesquisam intensamente alternativas para vencê-los. De acordo com Thomas (2011 p. 4), “a internet trouxe acesso global à educação, entre outras informações, em diferentes

contextos, imprimindo apropriações populares de termos criados pelos jovens nativos digitais, estudantes desta geração”.

A tecnologia imprimiu uma nova forma de ensino e aprendizagem, envolvendo tecnologia e incluindo a desconstrução como uma forma de leitura, escrita e compreensão.

Uma consequência mais atualizada desta discussão está na exigência crescente de programação digital na escola como alfabetização necessária no contexto atual, possibilitando o uso da informática para facilitar a pesquisa e a construção do conhecimento pelos estudantes. Nos jogos, os participantes desenvolvem habilidades não só como perícia técnica, mas igualmente como alfabetização e formação/preparação para a vida e o trabalho. Porém mesmo neste caso a orientação constante do professor organizando os materiais dos estudantes.

Observa-se, em Demo (2016, p. 92), a ênfase na autoria e na pesquisa: “Pode-se afirmar que todas as grandes teorias da aprendizagem são tipicamente “autorais”, no sentido de que preconizam a formação do aprendiz como autor, dotada de autonomia produtiva, crítica autocrítica”. Assim, o maior motivo da pesquisa é que ela possibilita a autoria num processo gradual, constante e nunca completo. O mesmo autor ainda afirma:

Autores como Piaget, Vygotsky, Maturana, e Paulo Freire se esmeraram em arquitetar ambientes de aprendizagem centrados na autoria discente, tomando a sério a motivação da criança, seu desenvolvimento auto-poético, a mediação docente. Esta proposta não teve eco suficiente na escola, que prefere até hoje aula instrucionista à autoria discente. (DEMO, 2016, p. 92)

Buscou-se em Maciel (2017, p. 47) o papel do professor neste contexto de pesquisa:

É necessário desmistificar o papel do pesquisador tradicional, torná-lo um profissional a cargo da produção do conhecimento em prol da sociedade, e mais especificamente, no caso educacional, em benefício da instituição escolar. Portanto, o professor pesquisador deve produzir/construir conhecimento e, mais importante que isso, socializar sua transmissão.

O autor ainda reafirma a importância da pesquisa como formação constante tanto do professor quanto dos estudantes:

[...] é impossível, inviável e insensato desvincular o ensino da pesquisa e vice-versa. O conhecimento não pode ser tido como um bem exclusivo do âmbito acadêmico, pelo motivo óbvio de que o mesmo pode ser produzido em qualquer ato e espaço humano. Entretanto, o conhecimento produzido na academia difere de todos os outros conhecimentos gerados por seu rigor e caráter científico. (MACIEL, 2017, p. 48)

De acordo com o mesmo autor o expediente de pesquisa tem que ser cotidiano:

A pesquisa tida como instrumento de reflexão e crítica apresenta uma estreita relação com a prática pedagógica dos professores. Com isso o professor por intermédio da pesquisa consegue ter uma atitude reflexiva e crítica sobre sua própria prática pedagógica. (MACIEL, 2017, p. 49)

As atividades com pesquisa devem refletir atitude cotidiana sobre a atividade de construção de saberes. Maciel (2017, p. 50) afirma que:

[...] o papel fundamental da pesquisa é descobrir, criar e produzir conhecimento com o intuito de intervir e transformar a realidade. Entretanto, para descobrir e criar é necessário, principalmente, questionar. Portanto, o processo de pesquisa implica em questionamento, em intervenção e transformação.

As atividades cotidianas de busca de material para pesquisa e para a construção do conhecimento devem ser constantes e realizadas pelo professor. Conforme Maciel (2017, p. 54), o “professor que não realiza pesquisa resume-se a mero ministrador de aulas, transmissor de conhecimento alheio”.

Isso evidencia a importância da pesquisa como atividade educativa e pedagógica, fazendo dela a essência das atividades na escola, mas centralizada nos estudantes, que pesquisam, leem escrevem, falam e são orientados pelo professor.

As atividades desenvolvidas na escola podem ser compreendidas como atividades interdisciplinares. De acordo com Fazenda (2014, p. 16-21), “a ação interdisciplinar é uma intervenção educativa inovadora [...] consistindo em princípio uma categoria de ação”. Por atividades interdisciplinares compreendem-se aquelas situações de aprendizado em que são compartilhados pesquisas ou projetos de pesquisa que perpassam as diversas disciplinas na apropriação de conceitos mais abrangentes e que possibilitam a ampliação e a construção do conhecimento, superando o ensino fragmentado em disciplinas.

Assim, a ideia de interdisciplinaridade tem seu sentido em um contexto disciplinar como afirma Fazenda (2014, p. 22), “a formação pela interdisciplinaridade vale-se do rol de conhecimentos organizados, sistematizados e, portanto, fundantes na formação dos profissionais da educação, que sua finalidade prática é a intervenção socioeducativa e pedagógica”.

Utilizar atividades de pesquisa em sala de aula pode constituir uma alternativa que propõe de biologia, física, linguagens e inglês. Não se trata neste caso de constituição de uma equipe interdisciplinar, mas sim de utilizar profissionais diversos para viabilizar os projetos

autoria e formulação de argumentos para a resolução de problemas, o que possibilita a aprendizagem pelos estudantes, mas não se restringe ao campo da química e sim permeia outras disciplinas. Essa prática tem exigido dos estudantes auxílio de outros profissionais, principalmente.

Assim, compreende-se que a construção de projetos realizados pelos estudantes possibilita a vivência em atividades motivadoras para o estudante, a busca de informações em diversas fontes e disciplinas, a busca de respostas, a ousadia de fazer questionamentos sobre as verdades já estabelecidas e o ato de realizar pesquisa mobilizando diversos saberes para o atingimento de metas. Essas atividades, centradas nos estudantes, possibilitam alcançar metas por motivação intrínseca¹⁹, com a formulação de respostas aos problemas de suas pesquisas por meio de atividades interdisciplinares.

Buscando novamente o conceito de Fazenda (2008, p. 93) para interdisciplinaridade, o autor fundamenta como sendo “[...] interação existente entre duas ou mais disciplinas, desde a simples comunicação de ideias até a integração mútua de conceitos da organização de dados, da pesquisa e do ensino, relacionando-os”. Fazenda ainda destaca que “na interdisciplinaridade escolar, as noções, finalidades, habilidades e técnicas visam favorecer, sobretudo o processo de aprendizagem, respeitando os saberes dos alunos e sua integração” (FAZENDA, 2008, p. 93).

Buscou-se compreender mais a fundamentação da atividade interdisciplinar em Fazenda (2014, p. 88): “A interdisciplinaridade fundamenta-se inicialmente na fenomenologia, mas ambas consideram o homem responsável pela produção de significados, mas, diferentemente da fenomenologia que se realiza enquanto concepção, a interdisciplinaridade acontece na ação”.

Na interdisciplinaridade, acredita-se existir uma relação entre saberes que se estabelece de forma dinâmica com a mobilização dos saberes ou conhecimentos disciplinares, os quais estão na base de mobilização de conteúdos específicos que permitem aos estudantes centralizar em si a elaboração de escritos baseados em suas leituras e apropriações de diversas disciplinas.

Nesse sentido apresenta-se a seguir uma discussão de temas como interdisciplinaridade, questionamento reconstrutivo, competências e habilidades e a relação com o Educar pela pesquisa.

¹⁹ O termo *motivação intrínseca* será definido mais adiante.

3.2.1.3. Articulando interdisciplinaridade, questionamento reconstrutivo, competências e habilidades, e sua relação com o Educar pela Pesquisa

Pretende-se apresentar aqui um estudo relacionando conceitos que serão objeto de citações e discussões teóricas entre interdisciplinaridade, questionamento reconstrutivo, competências e habilidades, e a relação desses com o Educar pela Pesquisa.

As atividades realizadas na escola apresentam-se, do ponto de vista conceitual, como atividades que abrangem diversos temas, que estão alocados em conteúdos de diferentes disciplinas, tais como biologia, química, física, matemática, português e outros campos do conhecimento – questões ambientais, questões de epidemiologia, questões sociais, comportamentais, estudos teóricos, estudos experimentais, os quais atravessam conceitos e são definidos por nós como temas interdisciplinares.

Nesse sentido, para compreender o que, no contexto dessa pesquisa, significa a atividade de projetos, busca-se apoio em Fazenda (2008, p. 23):

[...] a interdisciplinaridade na formação profissional requer competências relativas às formas de intervenção solicitadas e às condições que concorrerem para o seu melhor exercício. Neste caso, o desenvolvimento das competências necessárias requer a conjugação de diferentes saberes disciplinares.

A mesma autora traz uma visão mais ampla, uma compreensão mais abrangente de interdisciplinaridade, a qual contribui para a compreensão das pesquisas realizadas na escola. Segundo Fazenda (2008, p. 17):

Se definirmos interdisciplinaridade como junção de disciplinas, cabe pensar currículo apenas na formatação de sua grade. Porém se definirmos interdisciplinaridade como atitude de ousadia e busca frente ao conhecimento, cabe pensar aspectos que envolvem a cultura do lugar onde se formam professores.

As atividades com pesquisa são estabelecidas como componentes curriculares por competências e habilidades, que estão descritas de modo mais elaborado no Quadro 2.

Compreende-se competência como a construção, na estrutura mental do estudante, de conceitos, informações ou conhecimentos que foram objetos de suas leituras e escritos e que são mobilizadas na execução de uma atividade de pesquisa. Essas informações possibilitam executar de modo competente e metódico à atividade de pesquisa.

Fazenda (1998, p.13) define atividade interdisciplinar da seguinte forma:

[...] a temática da interdisciplinaridade refere-se ao caráter intuitivo das práticas comumente chamadas interdisciplinares. Nelas impera a circulação de conceitos e esquemas cognitivos sem consistência, ou apenas disciplinarmente consistentes, portanto, insuficientes para agir ou pensar interdisciplinarmente.

A autora também enfatiza que:

[...] o primeiro passo para a aquisição conceitual interdisciplinar seria o abandono das posições acadêmicas prepotentes, unidirecionais e não rigorosas que fatalmente são restritivas, primitivas e ‘tanchas’, impeditivas de aberturas novas, camisas-de-força que acabam por restringir alguns olhares, tanchando-os de menores. Necessitamos, para isso, exercitar nossa vontade para um olhar mais comprometido e atento às práticas pedagógicas, rotineiras, menos pretensivas e arrogantes em que a educação se exerce com competência. (FAZENDA, 1998, p.13)

Apresenta-se no Quadro seis um resumo das relações entre os diversos conceitos de interdisciplinaridade, questionamento reconstrutivo, competências e habilidades, e a sua relação com o Educar pela Pesquisa.

Quadro 6 - Resumo simplificado da articulação entre interdisciplinaridade, questionamento reconstrutivo, competências e habilidades, e sua relação com o Educar pela pesquisa.

Conceito	Preceitos	Fundamentos	Operacionalização	Relação c/ Educar pela Pesquisa
Interdisciplinaridade	Atitude de ousadia frente ao conhecimento. Não passividade.	Junção de saberes de várias disciplinas para construir conhecimento.	Utilização de conceitos de diversas disciplinas para escrita e leitura dos textos de pesquisa.	Construção de referencial próprio pautado pela autoria e escrita.
Questionamento reconstrutivo	Significa questionar o conhecimento tido como válido visando sua reescrita.	Capacidade de interpretar saberes tidos como válidos num paradigma.	Ler e criticar os textos dos livros e reescrita como marca própria de saberes.	Reescrita dos saberes construídos, porém nunca conclusos, na estrutura cognitiva.
Competências	Capacidade de mobilizar conhecimentos construídos na estrutura mental.	Utilizar os saberes construídos para resolução em diversos contextos.	Executar uma pesquisa que envolve saberes de química, biologia e fisiologia.	Capacidade de escrita própria e construção de seus argumentos para resolução de problemas.
Habilidades	Mobilizações de ações que possibilitam executar competências específicas em cada contexto.	Aplicação de saberes para execução de uma competência, visando à resolução de atividade.	Planejar, executar e apresentar uma pesquisa utilizando metodologia científica como construção própria.	Ênfase na leitura e escrita com a marca de autoria própria, pautadas pelos conceitos construídos num certo contexto.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Sobre o papel da pesquisa, buscou-se em Marques (2002, p. 93-94) uma definição sobre o ato de escrever:

[...] na pesquisa o escrever se torna regrado, conduzido por intencionalidades precisas: a tematização sob forma de indagação, a convocação de uma comunidade argumentativa, o desenvolvimento da interlocução dos saberes, a versatilidade do método, um processo de sistematização e validação que perpassa todos os momentos da pesquisa, apresentação da pesquisa com vistas ao entender-se o pesquisador em seus possíveis leitores interessados.

A pesquisa e o papel dela no processo de construção de saberes precisam necessariamente estar de acordo com o autor perpassar todos os caminhos visando comunicar os resultados, assim como precisam despertar o interesse nos leitores dos trabalhos.

Marques (2002, p. 98) ainda enfatiza que as exigências de uma pesquisa ou projeto

são de dupla natureza; requisitos mínimos de o próprio pesquisar [...] condições estabelecidas por instituições que assessoram a pesquisa com recursos necessários, [...] e atender as necessidades da pesquisa, chama-se a isso a arte de fazer da necessidade uma virtude.

Buscou-se a compreensão do papel da pesquisa como função pedagógica. Segundo Calazans (2002, p. 65):

[...] a prática da pesquisa é uma prática pedagógica, que sistematiza a formação por intermédio do trabalho orgânico dos sujeitos integrados num coletivo [...] buscando contribuir historicamente para o progresso do conhecimento, tendo sempre presente que os fundamentos teórico-metodológicos devem ser a base primeira do produto desta ação, assim a equipe de pesquisa deve assumir o compromisso de trabalhar individual e coletivamente a pesquisa como uma proposta pedagógica [...] aprendendo a articular o referencial teórico que respalda a prática.

Também a autora recomenda que a pesquisa seja tomada como a inserção e pesquisadores na sociedade com seus saberes, sua cultura, seus valores interagindo na realidade [...] e que o trabalho com pesquisa é um trabalho que provoca encaminhamentos para conhecer o novo, visando contribuir na produção de novas realidades [...] ao fazer pesquisa como afirmação ao mesmo tempo em que os sujeitos interagem nesse processo como atores de uma prática coletiva que supõe compromisso histórico-social. (CALAZANS, 2002, p. 69)

Por outro lado, no contexto de aula do ensino técnico, observa-se que o ensino de Química adotado nas escolas públicas técnicas apresenta currículo apoiado em aspectos formais, considerando o contexto social e tecnológico. Com relação aos estudantes, o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas, essencial ao sujeito contemporâneo,

vai além do simples manuseio de equipamentos, que oferece, de forma acabada, resultados sem fundamentação em conhecimentos básicos de Química. Desse modo, “estudantes do ensino profissional apresentam dificuldades em integrar os conceitos abordados nas diferentes disciplinas, e o atual modelo de ensino de Química não propicia ao estudante uma visão de mundo mais articulada ao conhecimento científico” (MENEGASSO, 2011, p.132).

Ainda segundo o autor “as atividades com pesquisa possibilitam o contato com a metodologia científica que por sua vez podem facilitar para os estudantes a autoria e a centralidade do processo de aprendizagem pela sua capacidade de produção de textos próprios” (MENEGASSO 2011, p.131).

O ambiente escolar precisa estar impregnado de estratégias motivadoras para a pesquisa, com situações que permitam que os estudantes desenvolvam o hábito da leitura e da escrita. Isso possibilita, num momento posterior, encorajar os estudantes para apresentar, na comunidade, os resultados de suas pesquisas como ponto de partida para ampliar o conhecimento em áreas que, sem a pesquisa, não seriam conhecidas.

Buscou-se em Calazans (2002, p. 71) maior compreensão sobre o papel da pesquisa, qual seja: “as atividades como seminários e avaliações pelos estudantes de pesquisa sugerem uma ação formadora que pode vir a ser uma vigorosa contribuição [...] da formação de homens livres, na medida em que o processo de pesquisa é uma fazer técnico em permanente construção”.

De acordo com Galiuzzi (2011, p. 87): “[...] fazer pesquisa como atividade em sala de aula exige que o professor esteja atento para desenvolver nos alunos a capacidade de leitura no sentido crítico e construtivo”. Nesse sentido, torna-se importante a pesquisa como atividade pedagógica presente nos planos de curso, nas unidades de ensino e nos planos de aula, dentro de uma concepção de ensino construtivista em que, pela interação, os estudantes constroem os seus conceitos acerca da ciência ou dos assuntos estudados num processo inconcluso sempre, para que somente assim possam ser considerados científicos, passíveis de questionamento.

Para a fundamentação da pesquisa procurou-se em Pedro Demo, Paulo Freire e Maria do Carmo Galiuzzi conceitos que orientam a compreensão teórica para intervenção na pesquisa de modo a atingir objetivos previstos.

Normalmente, na escola os estudantes desempenham, nas aulas, o papel de agentes passivos e, em poucas ocasiões, o de agentes ativos de suas construções, escritas e leituras.

Os conteúdos normalmente são apresentados como consolidados e aceitos tanto pelos docentes quanto pelos estudantes. Nesse caso, a passividade do estudante não o torna um

pesquisador. É necessário que, o centro do processo de ensino tenha seu eixo ancorado nos estudantes, e não na aula nem no mestre. Isso, sim, pode mover os estudantes para a construção do seu conhecimento.

A escrita é fundamentalmente uma forma de construir argumentos para a pesquisa. Por isso, buscou-se compreender o papel da pesquisa em Marques (2011, p. 93): “escrever é iniciar uma aventura que não se sabe aonde vai nos levar; ou melhor, que, depois de algum tempo, se sabia não ser mais possível abandonar”. Ainda segundo Marques, “no pesquisar o escrever está polarizado persegue um tema preciso [...] escreve-se a procura de um assunto [...] e quando se chegada ao assunto, o escrever se faz pesquisar, sem que o assunto seja o mais importante” (MARQUES, 2011, p. 93).

Na proposta de pesquisa como atividade pedagógica, Freire (1985, p. 10) apresenta noções e conceitos sobre a “problematização como alternativa à educação bancária para a aprendizagem, como a construção de uma consciência crítica, a construção do conhecimento através da pedagogia da pergunta, do questionamento”. O autor apresenta uma proposta de uma pedagogia baseada na pesquisa.

Para Freire (1985, p.10), “a principal ação da pesquisa começa com a pergunta, ou pelo ato de questionar, que leva à dúvida e desencadeia uma busca para as soluções dos questionamentos, e assim parece ser no ato de aprendizagem onde os significados são construídos”. Por pesquisa compreende-se o ato de conhecer algum assunto decorrente de uma pergunta, de um questionamento inicial formulado pelo estudante e, diante das suas leituras e escritos, ampliar as respostas para dar conta do tema que motivou o estudante para a pesquisa.

Sobre pesquisar, buscou-se em Marques (2011, p. 95) uma compreensão mais elaborada. Segundo ele “pesquisar é buscar um centro de incidência, uma concentração, que se irradia a partir de um mesmo ponto [...] começa-se a pesquisar quando se escreve a partir de um tema, assunto, hipótese, título, pouco importa”. Acredita-se que a formulação da questão é que leva à pergunta, sendo indissociável essa relação.

Sobre as habilidades necessárias durante o exercício da pesquisa, Calazans (2002, p.131) destaca que “o ensino de qualidade precisa estar adequado às exigências de uma educação que abdique o acúmulo de informações e se dedique à tarefa de desenvolver mecanismos que permitam ao aluno tornar-se um agente de sua própria aprendizagem”.

O questionamento precisa ser realizado pelo estudante em suas reflexões acerca do conhecimento. Questionar possibilita a formulação de hipóteses de pesquisa e motiva a busca de respostas ao questionamento. De acordo com Marques (2011, p. 94):

[...] estabelecer um tema de pesquisa é, assim, demarcar um campo específico de desejos e esforços por conhecer, por entender nosso mundo e nele e sobre ele agir [...] o tema não será verdadeiro se não estiver ancorado na estrutura subjetiva do desejante [...] o tema não pode ser imposição alheia [...] deve tornar-se paixão, desejo trabalhado pelo próprio pesquisador.

Essa vontade com motivação intrínseca possibilita mobilizar conhecimentos sobre o que ele sabe e parece contribuir para ampliar o conhecimento nas áreas de seu interesse, construindo textos que expliquem o que compreende sobre as leituras que realiza, num processo sempre em construção, pois só é científico o que for passível de questionamento.

Pesquisar para Marques (2011, p.104) “é puxar os cordões que ligam entre si as práticas de um mesmo campo empírico [...] e os entrelaçam com os cordões que vinculam e conduzem os entendimentos que tais práticas se alcançam no campo teórico”.

Os conhecimentos que o estudante traz, mesmo que sejam uma curiosidade e mesmo que sejam de compreensão do senso comum, podem ser o ponto de partida para novos questionamentos. Freire (2011, p. 31) diz que “a curiosidade ingênua, de que resulta certo saber não importa que seja metodicamente desrigoroso, é a que caracteriza o senso comum, o saber da pura experiência”. Ainda segundo esse autor, “pensar certo do ponto de vista do professor tanto implica o respeito ao senso comum no processo de sua necessária superação quanto o respeito e o estímulo à capacidade criadora do educando” (FREIRE, 2011, p. 31).

Assim reveste-se de grane importância estimular o educando a repensar suas concepções decorre de um processo de leitura, escrita e reescrita constante até chegar à formulação de outras concepções, constituindo-se como a mais importante das tarefas da atividade com pesquisa.

O ensino com pesquisa possibilita aos estudantes compreender o que realizam e quais as repercussões que as atividades com pesquisa, possibilitaram na sua cultura e na sua formação integral. Dessa forma, acredita-se que é possível um ensino integrador de conceitos que possibilite aos estudantes uma formação autônoma para compreender a Química enquanto ciência, seja para atuação no mercado, seja para continuação de seus estudos. A utilização de pesquisa pode auxiliar para a emancipação dos estudantes e para a sua autonomia no ensino e na sua cultura.

Sobre o papel da pesquisa, Baracho et al. (2006, p. 5) mencionam que é necessário que:

[...] a pesquisa como princípio pedagógico esteja presente em toda a educação escolar. Ela instiga a curiosidade do estudante em direção ao mundo que o cerca, gera inquietude, para que não sejam incorporados

pacotes fechados de visão de mundo, de informações e de saberes, sejam eles do senso comum, escolares ou científicos.

Assim, compreende-se que possibilitar, em todas as fases da vida escolar, questionamentos que podem ser fomentados por meio da pesquisa pode contribuir para que os estudantes possam formular suas concepções sobre a sua investigação, buscando responder a esses questionamentos num processo de escrita, reflexão e reescrita.

Atividades como essa devem ser realizadas continuamente entre pesquisa e ensino, contribuindo com a formação cultural do estudante, em que ele, como protagonista, constrói seus argumentos, seus escritos e sua concepção sobre ciência pautada pelas suas compreensões, ainda que provisórias, mas amparadas em conhecimentos anteriores. O envolvimento constante do estudante com os materiais utilizados possibilita a construção de argumentos e concepções que sustentam as respostas às suas indagações.

Também concordamos com autores como Baracho et al. (2006, p. 5) quando apontam que “a pesquisa pode ser utilizada como princípio educativo que está pautado na produção do conhecimento. Esse tipo de ensino deve ser utilizado na sala de aula, nas unidades de ensino e nas atividades interdisciplinares”.

As atividades com pesquisa na sala de aula são estratégias que podem auxiliar na construção do conhecimento dos estudantes, a partir de seus questionamentos e da busca contínua de outras compreensões sobre a ciência fundamentada na escrita e reescrita de conceitos construídos na interação com os materiais utilizados na leitura e escrita.

É importante que a pesquisa como atividade educativa esteja constantemente sendo utilizada em toda a atividade de educação escolar. Isso mobiliza e motiva os estudantes para a o atingimento de metas e soluções aos seus questionamentos. Assim, buscar respostas às formulações sobre seus questionamentos possibilita aos estudantes ampliar suas compreensões em diversas áreas do conhecimento. Demo (2009, p. 18) afirma que “a pesquisa como princípio educativo, como todo processo baseia-se na habilidade do estudante de dentro para fora cuja iniciativa é constitutiva do processo permanecendo o professor como orientador e avaliador”.

É preciso também considerar o fato de o nível técnico ter como característica ser constituído, em sua maioria, por estudantes que trabalham e tiveram seus estudos, às vezes, interrompidos por dificuldades familiares. Esses estudantes têm necessidade de qualificação exigida pelo mercado e precisam de forte motivação para permanecer estudando e investir em sua formação. Além disso, em cursos anteriores de formação, verificou-se a ausência de atividades de pesquisa e até de experimentos nas aulas de Química por diversas razões, entre

elas, a precariedade da estrutura escolar ou a opção de não ser a metodologia de ensino adotada pelos docentes no ensino de Química. Esses são alguns fatores que dificultam a compreensão de conceitos da ciência química.

Torna-se necessário realizar atividades que propiciem uma ação integradora de conceitos para explicar o mundo microscópico, aliadas a atividades experimentais e de pesquisa que facilitem aos estudantes compreender a Química como uma ciência em que se utilizam modelos explicativos dos fenômenos e que está em constante mudança. Para essa apropriação, é preciso pensar ainda que tais estratégias de ensino sejam significativas para o estudante, ancoradas em conhecimentos anteriores para então se constituírem em saberes mais adequados às novas realidades.

Entretanto, no modelo atual de ensino de Química, a ênfase na memorização e a ausência de correlação entre os conteúdos têm sido características predominantes. Aprender Ciências, conforme Mortimer (1995), envolve um processo de socialização das práticas da comunidade científica e de suas formas particulares de pensar e ver o mundo. Sem as representações próprias da cultura científica, o estudante muitas vezes se torna incapaz de perceber, nos fenômenos, aquilo que se deseja que ele perceba.

A estratégia de atividade que tem se destacado no contexto do ensino técnico, em processos de ensino e aprendizagem, é o Educar pela Pesquisa²⁰. Assim, teoria e prática aliam-se num processo reflexivo e dialógico: o ensino e a aprendizagem. Se as áreas do conhecimento estão organizadas, interagindo entre si e com a sociedade, ampliam-se as possibilidades de ocorrer aprendizagem por parte dos estudantes.

Observamos em Galiazzi (2011, p. 108), sobre a sala de aula com pesquisa, que “o educar pela pesquisa utilizada como princípio didático contribui para a superação de alguns dilemas da formação inicial dos professores” e que a “pesquisa em sala de aula também pode ser usada como referencial para discussão e diálogo teórico” (GALIAZZI, 2011, p. 111). Portanto, “a metodologia utilizada na sala de aula tem como princípios articuladores o exercício de escrever, a leitura e a argumentação a partir de um questionamento inicial objetivando iniciar um diálogo” (GALIAZZI, 2011, p. 117).

Essas reflexões fundamentam, nesse estudo, o ensino técnico de Química de nível médio, visando orientar uma prática docente para qualificar os estudantes nas respostas adequadas às demandas do contexto atual. Buscam-se subsídios para fortalecer o exercício de

²⁰ Demo (1994) apresenta uma nova abordagem, o *Educar pela Pesquisa*, que tem como base o questionamento reconstrutivo.

produção de conhecimento em Química, relacionando teoria e prática, com habilidades e competências²¹ necessárias ao futuro profissional, com perfil de pesquisador.

As atividades com pesquisa devem primar pelo processo, como afirma Galiuzzi (2011, p. 143): “Na sala de aula, para fazer pesquisa com os alunos é preciso superar a importância exclusiva do produto da pesquisa como inovação e sim relativizar da importância do produto para a importância do processo e a aprendizagem que ocorre em seu desenvolvimento”.

Desta forma, as necessidades para o futuro, no sentido da formação do técnico de nível médio para a indústria Química, apontam para uma formação mesclada, focada tanto na orientação generalista quanto na orientação especialista e um profissional com capacidade de resolver problemas.

Desse modo torna-se necessário também que a escola estimule os estudantes a resolver problemas e a realizar pesquisa em todos os níveis.

Observa-se a necessidade de um estímulo inicial nos estudantes para a pesquisa, como enfatizam Ribeiro e Ramos (2015 p. 96):

[...] Em geral, as pessoas desenvolvem-se, principalmente, pela sua curiosidade, pelo seu interesse e desejo de conhecer, pela sua interação com o mundo. É importante, para isso, que as pessoas coloquem-se com uma atitude indagadora e de diálogo frente a esse mundo. Nesse sentido, o ato de perguntar implica entrar em contato com um conjunto de possibilidades de aprender, bem como com um conjunto de conhecimentos disponíveis. Nessa perspectiva, quando se consideram as perguntas dos estudantes, pode-se dar um novo rumo à dinâmica da sala de aula. O estudante pergunta sobre aquilo que tem interesse, sobre o que já sabe superficialmente, mas que quer saber mais profundamente.

Aprendizagem com pesquisa, com ênfase na produção autoral do estudante no nível técnico, pode, neste contexto, contribuir para a construção de conceitos de Química em diversos níveis, contextos e disciplinas. Alguns autores dão ênfase às interações em sala de aula, como observamos em Mól (2012, p.73): “[...] interações discursivas e a negociação social de significados são consideradas fundamentais na construção de conhecimentos químicos em sala de aula”.

A pesquisa, na opinião de Galiuzzi (2011, p. 142), “é um produto cultural que pode ser aprendido e desenvolvido [...] é preciso aprender a argumentar com competência e é preciso

²¹ A noção de competência colocada por Perrenoud (1999) é a de que uma competência permite mobilizar conhecimentos. As habilidades são consideradas algo menos amplo do que as competências. Assim, a competência estaria constituída de várias habilidades.

saber escrever de mão própria, aprender a ler e a relatar”. Outros autores, como Mól e Santos (2000), recomendam “que a abordagem do conteúdo seja feita por meio de temas sociais e contemporâneos”. Tais temas são reconhecidos como relevantes por auxiliarem os estudantes na atribuição de significado aos estudos e pesquisas na escola.

A proposta de uma abordagem de ensino na educação formal com o uso de temas sociais e contemporâneos (TSC) foi elaborada no ano de 2003, pelo Ministério da Educação, por meio da Secretaria de Educação Infantil e Fundamental (SEIF), com o intuito de romper com uma prática de ensino fragmentada. O documento reforça que os temas recomendados são os “[...] temas devem ser sociais por ser uma necessidade do sujeito e por estarem relacionados à sociedade; e devem ser contemporâneos por se referirem ao presente momento e refletirem as necessidades atuais” (BRASIL, 2003).

Outro objetivo na utilização dos Temas Sociais e Contemporâneos (TSCs) é ampliar as noções sobre os saberes necessários para a qualidade de vida dos indivíduos por meio de uma complementação do currículo escolar, o qual, por sua vez, deve ser reflexo de um conjunto de saberes capazes de colaborar para a formação dos estudantes e das próprias instituições de ensino, rompendo com a dicotomia encontrada pelo espaço escolar e a sociedade (BRASIL, 2003). Essa proposta ressalta, ainda, que a escola tem possibilidades de tornar os conhecimentos e valores mais atraentes para os estudantes por utilizar assuntos do interesse deles em pesquisa.

Portanto, neste contexto, a utilização de projetos de pesquisa com temas definidos pelos estudantes tem se constituído instrumento que pode mobilizar diversos saberes para a escrita de seus projetos utilizando artigos, dissertações e teses.

O material utilizado pelo professor deve possibilitar a apresentação do conteúdo a ser estudado partindo de um texto gerador para ser problematizado e relacionado a determinados conceitos químicos necessários à abordagem do tema. Os textos geradores encaminham ao estudo de novos conceitos e assim sucessivamente em um modelo curricular que permite que o conteúdo programático proposto seja trabalhado em diversos momentos utilizando a escrita e a leitura de modo sucessivo. Ao final, as dimensões sociais do tema são novamente postas em evidência, e uma série de atividades relacionadas à tomada de decisão são introduzidas, as quais exploram aspectos ambientais, políticos, econômicos, éticos, sociais e culturais, num processo horizontal de saberes.

Estudos sobre pressupostos teóricos de ciência, tecnologia e sociedade (MORTIMER, 1995) apontam as ênfases curriculares neste contexto como sendo aquelas que tratam das inter-relações entre explicação científica, planejamento tecnológico, solução de problemas e

tomadas de decisões sobre temas que tenham importância social – seja para controlar o ambiente, seja para apresentar soluções para certas demandas sociais – e que tenham a ciência como base de aplicação prática de conhecimentos construídos. Ainda, apresenta o papel docente como aquele que desenvolve ações e comprometimento com as inter-relações entre ciência, tecnologia e decisões. Neste sentido, Bybee (1987) caracteriza a orientação curricular de ciência, tecnologia e sociedade como pesquisa, desenvolvimento de habilidades científicas e tecnológicas em um contexto social com inclusão de investigação, de modo a incluir a tomada de decisão e incluir projetos de ciência, tecnologia e sociedade no sistema escolar.

As atividades com pesquisa apontam para a prática de construção de projetos como uma das alternativas para a construção do conhecimento, indicando ser esse um processo que possibilita motivação intrínseca para atingir metas de modo mais significativo pelo estudante.

As novas diretrizes curriculares nacionais apresentadas pelo MEC no livro *Pacto pela Educação* (BRASIL, 2013) apontam as dimensões do trabalho da ciência, da tecnologia e da cultura como eixo integrador entre os conhecimentos de distintas naturezas, contextualizando-os em sua dimensão histórica e em relação ao contexto social contemporâneo. As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) (BRASIL/CNE/CEB 6/2012) reconhecem como direito a inserção do estudante do ensino médio no mundo formal dos conhecimentos produzidos pela ciência, para sua participação inclusiva na sociedade e na sua dinâmica. Entre outras metas das DCNEM está à preparação para o trabalho, buscando um aprimoramento do estudante como pessoa humana, com uma formação ética e com o desenvolvimento de autonomia intelectual e pensamento crítico que possibilitem compreender os fundamentos científicos e tecnológicos dos processos produtivos e também relacionar a teoria com a prática. Acredita-se que os estudantes estão no caminho apontado pelas metas das DCNEM, uma vez que as realizações de pesquisas concomitantes permitem relacionar teoria e prática com aplicação de conhecimentos contidos nos currículos das disciplinas para a pesquisa, voltando-se para a pesquisa.

Uma das alternativas para aliar teoria e prática prevista pelas diretrizes é o ensino com pesquisa pautado pelos preceitos da proposta do Educar pela Pesquisa. Acredita-se que a atividade com pesquisa, como uma competência, constitui-se uma estratégia de atividade interdisciplinar para o ensino de Química, mobilizando conhecimentos de diversas disciplinas.

A pesquisa tem várias concepções, entre elas o princípio pedagógico. De acordo com Galiazzi (2011, p.118), “em qualquer sala de aula que a pesquisa é utilizada como princípio metodológico a participação do estudante é fundamental onde eles escrevem, transcrevem, analisam, fazem o relatório e apresentam seja para o grupo ou a comunidade”. Galiazzi (2011,

p. 60) ainda afirma que “uma maneira de fazer pesquisa é transformar qualquer sala de aula em ambiente de pesquisa onde a pesquisa se torna um processo de construção do conhecimento e a sala de aula como um espaço de vivência do processo”.

O Educar pela Pesquisa é um exercício contínuo. Assim, Galiazzi (2011, p. 61) considera “a formação como um processo que está em constante construção e, nesse sentido, o educar pela pesquisa permite a construção de diferentes argumentos a partir da interação entre os sujeitos”.

O atual sistema de ensino, transmissivo, pauta-se na cópia, na memória e na transferência de conhecimento, diferente do que propõe o Educar pela Pesquisa, que:

[...] se justifica pela necessidade de abandonar a cópia do conhecimento porque esta forma de aula, muito frequente no sistema educacional, limita a capacidade de conhecer. A sala de aula deve ser espaço para que o estudante aprenda a aprender e seja capaz de adquirir conhecimento por iniciativa própria, e que cada estudante aprenda a pensar. (GALIAZZI, 2011, p. 26)

Desse modo, possibilita ao estudante ser autônomo discursivamente²², o que permitirá a ele construir e defender seus próprios argumentos por meio da reflexão escrita e do diálogo com seus pares. Assim, o Educar pela Pesquisa apresenta um princípio formativo, ou seja, uma ideia de construção de saberes, de conhecimento e de entendimento epistemológico.

No Educar pela Pesquisa, estudante e professor desempenham papéis diferentes, mas complementares. Cabe ao professor, por exemplo, “desenvolver em sala de aula com os estudantes o questionamento, a escrita, a leitura, a argumentação, o diálogo, o exercício recursivo e sistemático desses princípios” (GALIAZZI, 2011, p. 42).

Na utilização da metodologia do Educar pela Pesquisa, o professor passa à condição de auxiliar do estudante pesquisador, não oferecendo respostas, mas sim possibilitando novos questionamentos pautados pela autoria do estudante com textos por ele escritos e frutos de sua reflexão.

Entre as possibilidades que desempenham na atividade do Educar pela Pesquisa, professor e estudante têm contribuições importantes no processo como atividade educativa, mesmo que em graus diferentes. Deve-se primar pelo diálogo, pelo questionamento das verdades e dos conceitos estabelecidos, de modo a fomentar a discussão e propiciar novas compreensões na unidade de ensino, ou seja, em cada sala de aula.

²² Discursivamente aqui se compreende no sentido de construir seu vocabulário para explicar sua pesquisa.

Na sala de aula ou na unidade de ensino, a pesquisa tem como razão de ser a aprendizagem do estudante, em que o professor exerce apenas a mediação e tem como razão de ser a aprendizagem autoral do estudante.

Segundo Demo (2011, p. 33), “na sala de aula a pesquisa como princípio educativo pode ser entendida como instrumento metodológico, que visa à construção do conhecimento como um movimento para a teorização e a inovação”. O autor destaca princípios importantes de pesquisa, os quais têm o objetivo de incentivar o estudante em qualquer aula. O primeiro princípio está relacionado à explicitação do pensamento dos participantes por meio do diálogo oral ou escrito. Nas atividades com pesquisa no colégio, num primeiro momento, o estudante não só apresenta seu tema de pesquisa, mas também expõe suas ideias aos seus colegas e assim recebe críticas e sugestões. Além disso, esse primeiro princípio agrega a escrita da ideia do projeto, o que possibilita uma primeira concretização do futuro projeto.

O segundo princípio refere-se à utilização da leitura num sentido crítico e construtivo, fomentando a interpretação própria, na qual o principal procedimento metodológico da pesquisa considera o autor como quem estabelece o questionamento reconstrutivo. Assim, segundo Demo (2011, p. 29):

[...] o questionamento reconstrutivo envolve saber procurar material, interpretar e formular, pois para que seja superada a educação pela imitação é preciso aprender a aprender e esta se caracteriza pelo contra ler, reelaborando a argumentação; refazer com linguagem própria, interpretar com autonomia; reescrever criticamente; elaborar texto próprio, experiência própria, formular proposta e contraproposta.

Essas possibilidades de leitura, escrita, formulação de questionamento e reescrita possibilitam a construção de um diálogo importante entre estudantes e estudantes e entre professores e estudantes, algo indispensável no Educar pela Pesquisa.

Nas atividades com projetos de pesquisa, os estudantes são convidados a apresentar seus textos de forma oral para os demais avaliarem e discutirem e, após isso, reescrever seus textos com novos significados a partir de sua compreensão sobre o que leu e escreveu. Essa atividade constante propicia uma elevação do grau de confiança do estudante validando o seu conhecimento, e isso com base nas leituras e interpretações que realiza, num processo nunca acabado.

Torna-se indispensável, no Educar pela Pesquisa, que os estudantes e os professores aprendam a participar da pesquisa em todo o processo, tomando decisões, aprendendo a buscar o conhecimento existente e, a partir disso, construindo seus novos argumentos.

Sobre o papel do professor que trabalha com pesquisa, Demo (2011, p. 3) aponta que “na concepção do educar pela pesquisa, o papel do professor é outro, e ele deve utilizar a pesquisa como fundamento docente em que a autoria vem antes da didática”, sendo a produção de conhecimento o primeiro fundamento docente – a razão disso começa na pesquisa. O autor observa ainda que “a pesquisa como fundamento docente enfatiza a aprendizagem – em especial a do professor, na qual professor e estudante desconstroem e reconstroem o conhecimento”.

A aula produtiva e adequada é aquela que leva o estudante a pesquisar, escrever e submeter o seu pensamento à crítica. Assim, o tempo de aula precisa ser, em grande parte, dedicado à construção do conhecimento sob orientação do professor. Numa abordagem do papel do professor e do aluno, segundo Demo (2012, p. 86), “o papel docente é orientar, avaliar e incentivar a produção autônoma do estudante” que, no Educar pela Pesquisa, tem papel primordial. Além disso, toda a atividade, em cada unidade de ensino, deve ser construída em seu eixo. “A pesquisa, para o estudante, tem caráter essencialmente pedagógico e tem como referência central o processo formativo” (DEMO, 2012, p. 86). Por isso, o autor observa que a “pesquisa é um princípio discente, pois não se aprende ouvindo ou tomando nota e, sim, no processo que envolve a construção de conhecimento com autonomia, buscando a autoria do que escreve e compreende”.

As atividades para a aprendizagem com a pesquisa residem em proporcionar a autoria do estudante, possibilitando a elaboração de textos decorrentes da compreensão de suas leituras.

Na aprendizagem com pesquisa, destaca-se como a mais importante fase da atividade a produção autoral do estudante com referência mais fundamental da aprendizagem e avaliação sobre aquilo que produz, não sobre o que memoriza na aula instrutiva.

Esse processo possibilitará a transformação dos textos elaborados pelos estudantes em conhecimento por eles produzido. De acordo com Galiazzi (2011, p.143), “o estudante que trabalha com esse processo, ou seja, que tem a pesquisa como atividade recorrente em seu estudo, torna-se um sujeito mais investigador, autônomo e criativo”.

A concepção dessa tese é a de pesquisa como princípio educativo (DEMO, 2009) e como princípio pedagógico (DEMO, 2015). É muito difícil manter essa afiliação apenas com essas concepções, porque a ciência é dinâmica e outras contribuições deste autor ou de outros estarão sempre balizando nossas compreensões, que mudam e precisam mudar na medida em que mais discussões se apresentam com diversos autores.

Na revisão das concepções de diversos teóricos sobre as variadas concepções daquilo que se denomina pesquisa em seus diversos modelos e conceitos, procurou-se resumir com dois autores as principais compreensões existentes sobre este tema, o que será descrito de modo resumido e com a pretensão de apenas explicitar algumas das muitas possibilidades.

Apresenta-se no Quadro 7 algumas concepções de pesquisa de acordo com a visão de autores como Galiuzzi (2011) e Demo (2009, 2010, 2015).

Quadro 7 - As diferentes concepções de pesquisa

Tipos de concepções	Descrição sintética	Autor
Pesquisa	Caminho mais vantajoso para aprender a aprender ao introduzir a face metodológica e teórica da produção do conhecimento constituído por expediente formativo por excelência porque cultiva a autonomia, o saber pensar crítico e criativo. Pesquisa é crucial na alfabetização científica (compreender como o conhecimento é gerado pelos cientistas e usado para envolver-se em pesquisa).	Demo (2009, p.18)
	Fazer pesquisa é ler criticamente a realidade e com compromisso político, contribuir para a construção de uma realidade com oportunidades mais equalizadas.	Galiuzzi (2011, p.86)
Pesquisa como princípio educativo	É a ideia do Educar pela Pesquisa. Constitui-se como processo formativo, baseia-se na habilidade de dentro para fora do estudante, cuja iniciativa é constitutiva do processo formativo. Aprende-se que conhecer é questionar e argumentar. O estudante se educa no contexto.	Demo (2009, p.18) Demo (2010, p.14)
	O Educar pela Pesquisa agrega investigação feita pelo professor àquela realizada em sala de aula com os alunos, e exige encarar a aula como espaço coletivo, em que todos, professor e alunos, são parceiros de pesquisa.	Galiuzzi (2011, p.86)
Pesquisa como princípio científico	Pesquisa assinala compromisso com a produção do conhecimento. Fundada no método científico e no contexto do questionamento reconstrutivo. Parte do conhecimento existente para reconstruir.	Demo (2010, p.14)
Pesquisa como princípio pedagógico	Pesquisa como exercício do aluno de teorizar e praticar a pesquisa, renovando-a constantemente como fonte de sua capacidade inventiva. Formar a autonomia crítica no aluno como sujeito histórico em que a habilidade central da pesquisa aparece na capacidade de elaboração própria, de argumentar e de questionar com propriedade.	Demo (2015, p. 20-23)

Fonte: elaboração do autor.

A seguir, apresenta-se o capítulo sobre a metodologia que, de acordo com a construção do presente trabalho, é constituído de duas etapas, chamadas de Fase 1 e Fase 2.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.1 Fases da pesquisa

Nesta parte são descritas as duas fases desta pesquisa, denominadas Fase 1 e Fase 2. O objetivo é apresentar em dois momentos distintos a metodologia utilizada para a análise dos materiais e das contribuições dos sujeitos de pesquisa como participantes de grupos focais e memoriais descritivos.

Para essa etapa do trabalho buscou-se apoio de teóricos que tratam do tipo de pesquisa que será descrito nessa metodologia. Os referenciais teóricos são muito variados quando tratam dos tipos de pesquisas possíveis, evidenciando a multiplicidade de formas e as diversas concepções acerca da pesquisa qualitativa.

A primeira fase deste trabalho (denominada Fase 1) trata de uma análise documental em que foram utilizados como material de estudo os projetos de pesquisa construídos pelos estudantes entre os anos de 2009 e 2013. Nessa fase estão descritas as principais questões do processo analítico a que foram submetidos os trabalhos de pesquisa dos estudantes.

Na segunda fase, foi realizada uma pesquisa qualitativa (denominada Fase 2), em que se utilizou coleta de dados com sujeitos de pesquisa, sendo 15 sujeitos na modalidade de grupos focais presenciais e outros nove sujeitos na modalidade memoriais descritivos. Os relatórios dos grupos focais foram posteriormente transcritos de áudio para texto e, e, depois disso, tanto os relatórios de grupos focais quanto os memoriais descritivos foram submetidos à Análise Textual Discursiva de acordo com Moraes e Galiazzi (2014).

Essa pesquisa foi considerada como um estudo de caso, cuja compreensão nos remete as atividades de pesquisa profissional. Assim, o estudo de caso possibilita a própria aprendizagem ao investigar aspectos científicos em situações em que se realizam atividades com os projetos de pesquisa no colégio. O estudo de caso permite utilizar as narrativas dos estudantes participantes que vivenciaram a pesquisa cujos significados desejam-se compreender.

O presente estudo foi constituído pela participação dos sujeitos dessa pesquisa, os quais realizaram projetos de investigação no colégio durante o curso técnico. A pesquisa que se desenvolveu para compor essa tese é do tipo qualitativo, segundo as concepções de Lüdke e André (1986), constituindo-se um estudo de caso.

No próximo tópico, estão descritos os principais aspectos da pesquisa qualitativa na concepção dos principais teóricos utilizados nesta pesquisa.

4.1.1 A pesquisa qualitativa

Definiu-se essa pesquisa como pesquisa qualitativa, que possibilita compreender a metodologia utilizada, o significado dos dados coletados e utilizar os resultados em diferentes contextos na educação em Ciências. Esse modelo de pesquisa permite analisar os fatos ocorridos, os contextos vividos e as reflexões sobre as atividades realizadas.

Segundo Moraes e Galiazzi (2014 p. 11):

Pesquisas qualitativas têm cada vez mais sido utilizadas de análises textuais. Seja partindo de textos já existentes, seja produzindo o material de análise a partir de entrevistas e observações, a pesquisa qualitativa pretende aprofundar a compreensão dos fenômenos que investiga a partir de uma análise rigorosa e criteriosa desse tipo de informação, isto é, não pretende testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa; a intenção é a compreensão.

Nesse sentido, a pesquisa qualitativa é a mais adequada para o presente estudo, pois se deseja compreender a importância da atividade e os demais significados que ela propiciou aos estudantes durante a sua realização. A pesquisa qualitativa apresenta um grande número de elementos, sendo mais rica por apresentar mais detalhamento dos processos e dos resultados, mas não possibilita generalizações.

Segundo Stake (2011, p. 21), “a ciência é uma compilação de ótimas explicações sobre as coisas em várias áreas do conhecimento, desde a Química até a compreensão sobre as culturas”. Ainda segundo o autor, a “pesquisa é quantitativa em muitas formas, mas cada uma das divisões da ciência possui um lado qualitativo, e a pesquisa quando qualitativa significa que seu raciocínio se baseia principalmente na percepção e na compreensão humana”. E continua: “[...] a diferença entre os métodos de pesquisa quantitativa e qualitativa é mais uma questão de ênfase do que seus limites” (STAKE, 2011, p. 29).

Para a compreensão dos significados de uma pesquisa qualitativa é necessária a utilização de metodologias qualitativas, ou seja, metodologias que não pretendem testar teorias e generalizar teses, mas compreender como as relações de trabalho com pesquisa podem significar aprendizagem e construção de conceitos de ciência na cultura dos estudantes.

A análise visando compreender significados pode ser realizada tomando por base os critérios de análise textual descritiva, classificando os textos em unidades de sentido. Segundo Bodgan (1994, p. 50), “o significado do processo é de vital importância na pesquisa qualitativa”. Bodgan (1994) e Stake (2011) apresentam concepções de fundamentação da pesquisa qualitativa que se adequam mais a este estudo de caso. Segundo Stake (2011, p. 21):

A ciência nos indica como tudo funciona, e se constitui numa compilação de explicações sobre o funcionamento das coisas em geral desde a Química até as culturas. A pesquisa científica é quantitativa em muitas formas onde o raciocínio se baseia nas medições e análises estatísticas. Mas cada uma das Ciências possui seu lado qualitativo em que a experiência pessoal e intuição caminham juntas para aperfeiçoar a teoria e experimento. Na pesquisa qualitativa significa que seu raciocínio se baseia principalmente na percepção e na compreensão humana.

A importância da pesquisa qualitativa reside em identificar e compreender os fenômenos e os fatos ocorridos, propiciando um detalhamento do funcionamento, das implicações e das compreensões dos assuntos estudados. Por esse motivo, acredita-se que a pesquisa qualitativa seja a escolha adequada para a identificação das repercussões da pesquisa na vida profissional e pessoal dos sujeitos estudados aqui.

Ainda segundo Stake (2011, p. 21), é importante destacar que, no lado qualitativo da ciência, estão presentes “a experiência pessoal, a intuição e o ceticismo”. Essas três questões trabalham juntas para o aperfeiçoamento de teorias e experimentos.

Ainda que o pensamento qualitativo seja o mais apropriado para o presente estudo – o qual investiga as vivências com a utilização de pesquisa como atividade numa competência de um curso de Química –, é importante destacar que, segundo Stake, “o pensamento científico é uma mescla dos pensamentos qualitativo e quantitativo, onde a pesquisa é investigação, um estudo deliberado em busca da compreensão” (STAKE, 2011, p. 21).

De acordo com o autor, o estudo qualitativo parte da experiência, além de ser empírico e estar relacionado, diretamente, com a pesquisa que está sendo realizada. Recomenda-se centrar a atenção nas observações que os estudantes fazem, levando em consideração “mais o que eles veem do que o que sentem” (STAKE, 2011, p. 25), buscando um depoimento espontâneo, natural, e evitando a manipulação dos dados.

A pesquisa qualitativa possui a característica de se fixar nos significados das atividades a partir de diferentes pontos de vista. Desse modo, o estudo qualitativo é interpretativo, sendo os relatórios e as descobertas frutos de interações entre os sujeitos e o pesquisador. Quando Stake (2011, p. 41) analisa a essência da pesquisa qualitativa, afirma que

ela é marcada por uma rica descrição de ações pessoais e ambientes complexos, e é conhecida pela integridade de seu pensamento, não existindo uma única forma de pensamento qualitativo, mas uma grande variedade de formas, o que lhe permite ser interpretativa e baseada em experiências.

Bodgan (1994, p. 50), que também teoriza sobre a pesquisa qualitativa, observa que “na investigação qualitativa, o significado do processo é de vital importância, e permite compreender a importância de cada fase do procedimento, assim como suas consequências e seus desdobramentos”. Segundo Chizzotti (2003, p. 16):

[...] existem diferentes orientações filosóficas e tendências epistemológicas sob o abrigo qualitativo, advogando os mais variados métodos de pesquisa, como entrevista, observação participante, história de vida, testemunho, análise do discurso, estudo de caso e qualificam a pesquisa como pesquisa clínica, pesquisa participativa, etnografia, pesquisa participante, pesquisa-ação, teoria engendrada (*grounded theory*), estudos culturais etc.

Segundo Bodgan (1994, p. 21), na abordagem qualitativa nada pode ser considerado trivial, pois todos os dados apresentam potencial para a construção de informação que permita estabelecer uma compreensão mais esclarecedora do objeto de estudo. Ainda o mesmo autor diz que o pesquisador “coloca constantemente questões como: Por que é que estas carteiras estão arrumadas desta maneira? Por que é que algumas salas estão decoradas com gravuras e outras não?” (BODGAN, 1994, p. 48), ou seja, a descrição funciona bem como método de recolha de dados quando se pretende que nenhum detalhe escape à compreensão.

Na investigação qualitativa, de acordo com Bodgan, deve-se dar maior ênfase ao processo, e não tanto aos resultados. “Como as pessoas negociam significados”? “Que atividades ou acontecimentos pretende-se estudar”? Num ensino integrado nas escolas, deve-se, segundo o mesmo autor, “investigar primeiro as atitudes dos professores com os estudantes e, depois, como tais interações eram traduzidas nas interações diárias” (BODGAN, 1994, p. 49).

Assim, numa pesquisa classificada como qualitativa, analisam-se os dados de forma indutiva, “não se recolhendo dados nem provas com a finalidade de confirmar hipóteses construídas anteriormente. Desse modo, não se preestabelecem as questões importantes antes de efetuar a investigação” (BODGAN, 1994, p. 50).

A opção pela pesquisa qualitativa visou compreender os significados que as atividades com projetos de pesquisa promoveram na formação integral dos estudantes e em que medida

contribuíram para a qualificação profissional ou para a formação cultural dos estudantes, sendo fator motivador para a continuidade de seus estudos.

As atividades realizadas neste estudo estão divididas em duas fases denominadas Fase 1 e Fase 2. A seguir apresentam-se os materiais utilizados na Fase 1 e os sujeitos da Fase 2, para os grupos focais e memoriais descritivos, bem como os detalhes dos procedimentos realizados nas duas fases e os critérios de seleção dos materiais e dos sujeitos.

4.1.2 O estudo de caso

Essa pesquisa foi considerada como estudo de caso, cuja compreensão nos remete a um caso único com a finalidade de compreender os significados que as atividades de pesquisa possibilitaram aos estudantes na sua formação cultural e profissional.

De acordo com Flick (2013, p. 75), “o objetivo dos estudos de caso é a descrição ou reconstrução dos casos, onde o termo caso é entendido como algo mais amplo, como o uso de pessoas, ou instituição, como tema de uma análise de caso”. Ainda de acordo com Flick (2013, p.159), “o estudo de caso é importante para ilustrar um estudo comparativo para destacar vínculos entre os diferentes temas estudados na pesquisa”.

Assim o estudo de caso nos permite utilizar as narrativas dos estudantes participantes que vivenciaram atividades pesquisa e cujos significados desejou-se compreender.

Outros autores, como Lüdke e André (1986), consideram o “estudo de caso como estratégia de pesquisa simples e específica ou complexa e abstrata e deve ser bem delimitado, semelhante a outros, mas é também distinto, pois tem um interesse próprio, único, particular e representa um potencial na educação”.

No presente caso, esse estudo assume características narrativas por meio da participação dos sujeitos dessa pesquisa, os quais realizaram projetos de investigação no colégio técnico de nível médio. Para compreender os significados das atividades utilizaram-se grupos focais e memoriais descritivos. Assim, o estudo de caso possibilita analisar um caso único, num certo contexto, com o objetivo de compreender as repercussões das atividades de educação científica na formação dos estudantes.

As duas fases da pesquisa – Fase 1 (avaliação dos projetos realizados) e Fase 2 (memoriais descritivos e grupos focais) – onde visou compreender significados.

4.2 Os métodos de obtenção dos dados de pesquisa

Os métodos para a obtenção de dados foram diferentes nas duas fases da pesquisa. Enquanto na Fase 1 foram analisados os projetos de pesquisa desenvolvidos por estudantes, na Fase 2 os dados foram obtidos a partir da participação dos sujeitos em três grupos de 5 estudantes, e nos grupos focais e da análise dos relatórios dos memoriais desenvolvidos por outros nove sujeitos.

A seguir são descritos os procedimentos utilizados para a fase 1 da pesquisa, com os documentos de pesquisa entre 2009 e 2013.

4.2.1 Fase 1 da pesquisa

A Fase 1 estabelece-se como pesquisa documental, que se caracteriza por analisar materiais e documentos que ainda não sofreram tratamento analítico (HELDER, 2006; CELLARD, 2008; DUFY, 2008). Foram utilizados como materiais de análise os projetos das pesquisas feitas pelos estudantes no período de 2009 a 2013, os quais não haviam sido submetidos à análise textual e que se encontravam arquivados na forma impressa na biblioteca da escola. Foram definidos critérios para a seleção desses projetos de pesquisa na Fase 1.

São eles:

- a) ter realizado o projeto entre os anos de 2009-2013²³, porque nesse período foram realizados os projetos como atividade com os preceitos do Educar pela Pesquisa;
- b) ter obtido nota de aprovação da banca maior que 7,0 em uma escala de 1,0 a 10,0;
- c) ter apresentado todos os tópicos dos projetos de pesquisa.

Dentro do *corpus* de análise dessa fase, haviam sido orientados (até 2013/2) projetos de pesquisa dos estudantes do curso técnico em Química. Porém, reduziu-se esse conjunto a 82 trabalhos, que eram os que atendiam aos critérios estabelecidos, como estarem de acordo com normas da ABNT e terem sido realizados num período de tempo em que as atividades

²³Esse período foi delimitado com o objetivo de isolar os dois primeiros e os dois últimos anos do ensino pela pesquisa. Nos anos de 2007 e 2008, essa iniciativa estava começando a ser pensada e carecia de alguns ajustes. A exclusão dos anos 2014 e 2015 ocorreu porque os estudantes que apresentaram trabalhos nesses anos recém tinham finalizado o ensino técnico e talvez não tivessem compreendido, ainda, a importância do uso da pesquisa.

com pesquisa se consolidavam como atividade no curso. A amostra dos materiais encontra-se disponível na biblioteca da escola.

4.2.1.1 *Os projetos de pesquisa*

Para exame dos projetos, foram criadas categorias de análise *a priori* que possibilitaram examinar o material produzido ao longo do período de 5 anos de atividade. Foram estabelecidas as seguintes categorias:

- (1) tipo de pesquisa e área do conhecimento;
- (2) presença de elementos exigidos num projeto;
- (3) coerência entre as partes do projeto;
- (4) contextualização da pesquisa;
- (5) resultados da pesquisa e existência de produto final;
- (6) avaliação do processo de construção de projetos de pesquisa.

Para análise dos projetos das pesquisas dos estudantes, decidiu-se realizar uma análise documental que visa estudar os documentos das pesquisas, identificando informações que foram explicitadas na forma de gráficos para compreender a qualidade dos trabalhos.

Desejou-se obter informações comparativas entre os preceitos de projetos de pesquisa normalmente utilizados com base nas normas da ABNT para classificar os trabalhos em grau de adequação a essas normas. Segundo Moreira (2005), “a análise documental consistiu em extrair informações dos trabalhos analisados, que possibilitassem obter informações contidas no documento, e estabelecer contextualização com os preceitos de pesquisa científica”. Os resultados da análise encontram-se descritos com detalhes no *Capítulo 5 – Análise dos Dados da Pesquisa Documental – Fase 1*.

4.2.2 Fase 2 da pesquisa

A Fase 2 desenvolveu-se a partir da realização de grupos focais e da escrita de memoriais descritivos com estudantes que haviam encerrado suas atividades na escola e que tinham desenvolvido projetos de pesquisa durante o curso.

4.2.2.1 Os grupos focais

A Fase 2 caracterizou-se por uma pesquisa realizada por meio de grupos focais com ex-estudantes. A ideia inicial foi convidar 32 estudantes, pertencentes ao grupo investigado na Fase 1 e com os quais ainda a escola mantinha contato por meio eletrônico. Desses, apenas 15 sujeitos²⁴ manifestaram disponibilidade para participar do estudo.

Nesta fase, pretendeu-se cumprir os seguintes objetivos específicos (b, c e d):

- b) Identificar quais foram os principais pontos do trabalho e os procedimentos realizados com a pesquisa que influenciam atividades futuras dos estudantes (objetivo descrito na seção *Fase 2 da Pesquisa*).
- c) identificar quais os procedimentos realizados durante o trabalho com a pesquisa que mais contribuiriam para a formação dos estudantes (objetivo descrito na seção *Fase 2 da Pesquisa*).
- d) avaliar as repercussões das atividades com pesquisa na formação profissional e pessoal dos estudantes (objetivo descrito na seção *Fase 2 da Pesquisa*).

Os encontros para os grupos focais foram gravados e filmados. Para início das atividades todos assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. Posteriormente, foram apresentadas aos participantes as perguntas norteadoras da discussão. Porém, é importante destacar que se deixou a discussão do grupo fluir e que não se interferiu no seu desfecho; apenas foi mantida a mediação dos componentes do grupo.

Visando à caracterização dos sujeitos da pesquisa, buscaram-se em Barbour (2009, p. 104) alguns procedimentos, como: “deve-se designar os participantes em codificação que possibilite a transcrição das falas em texto de modo que na análise seja possível identificar cada sujeito descrito, bem como se deve recrutar um número maior que o previsto”.

Para a obtenção de memoriais descritivos os sujeitos dos grupos focais foram convidados a elaborar memoriais descritivos sobre as temas norteadores da discussão, para discussão e apresentação aos participantes do grupo focal.

²⁴ Os sujeitos da pesquisa foram codificados de E1 a E15 para os grupos focais e de M1 a M9 para os memoriais descritivos. As citações dos registros dos sujeitos serão codificadas por linha caixa alta (L.), por exemplo: E2 L.231 significa o registro do estudante sujeito da pesquisa número 2 e a linha é número 231 do texto de memoriais e grupos focais. O número de linhas da codificação foi de 961 linhas.

Apesar do convite para a escrita dos memoriais descritivos dos mesmos sujeitos dos grupos focais, nenhum dos participantes dos grupos focais escreveu seu memorial.

Por isso, buscou-se ampliar a amostra com outros sujeitos visando ampliar as informações de coleta de dados.

Para isso, foi enviado um convite por meio eletrônico a outros estudantes que não estavam presentes nos grupos focais, mas com os quais havia correio eletrônico para contato.

Esses estudantes escreveram e enviaram os textos contendo os memoriais individuais. Dos 15 convites realizados, apenas nove memoriais retornaram, possibilitando mais informações sobre as repercussões da pesquisa de acordo com os objetivos desta pesquisa.

Para os grupos focais o caminho a ser seguido, segundo Flick (2013, p.116), “é um caminho diferente para descobrir as opiniões subjetivas dos participantes onde o fundamental não são as perguntas e sim convidar os mesmos a apresentar relatos na forma de narrativa sobre as suas experiências vividas”. Nesse sentido, os memoriais descritivos obtidos com a ampliação dos sujeitos possibilitaram ampliar os dados a fim de responder à questão de pesquisa estabelecida.

4.2.3 Fundamentos teórico-metodológicos da pesquisa com grupos focais

Para a definição de grupo focal, buscou-se suporte teórico em Barbour (2009, p. 20), o qual afirma: “[...] existem diversas definições do que constitui um grupo focal, como entrevista de grupo, discussões de grupo focal. Essa dinâmica visava criar uma oportunidade de interação entre os participantes e, assim, coletar material passível de ser analisado”.

Segundo Kitzinger e Barbour (1999, p. 20), “qualquer discussão de grupo pode ser chamada de um grupo focal, contanto que o pesquisador seja ativamente atento e encoraje as interações do grupo”. O papel do moderador é estimular os participantes a interagir entre si e não com o pesquisador. Ao pesquisador cabe a função de preparar um roteiro ou guias de tópicos e a seleção de materiais de estímulo que incentivem a interação. Também com base em Barbour (2009, p. 21), “no que diz respeito à função do pesquisador, ele deve estar atento às diferenças em perspectivas ou ênfases dos participantes e explorá-las, além de observar as interações do grupo”.

Os grupos focais propiciaram um espaço no qual os participantes foram estimulados a falar e a interagir com os demais participantes. Segundo Jonhson (1996, p. 39), “os grupos focais podem estimular os participantes a redefinirem seus problemas de uma forma mais

politicizada”. De acordo com a visão de Touraine (1981, p. 32), os “grupos focais têm sido considerados como uma forma de acessar conhecimentos não codificados e que podem estimular a imaginação de pesquisadores e participantes”.

Assim, os grupos focais possuem certas semelhanças com outros métodos de pesquisa qualitativa em que se evidenciam os *insights*²⁵ dos processos mais do que os resultados. Tendo em vista que o presente trabalho não visou comparar temas, mas analisar os dados dos indivíduos nos grupos com o objetivo de compreender os significados que a atividade com pesquisa proporciona na aprendizagem e construção do conhecimento acredita-se que os grupos focais se constituíram num método mais apropriado que permitiu o estudo do processo de formação de atitudes e mecanismos envolvidos na interrogação e modificação de visões sobre ciência pelos sujeitos participantes da pesquisa.

Morgan (1988, p. 25) observou que “grupos focais são úteis quando se trata de investigar o que os participantes pensam, mas eles são excelentes em desvendar por que os participantes pensam como pensam”. Alguns autores enfatizam que, durante a discussão do grupo focal, é importante observar se os participantes estão dizendo a verdade ou se estão simplesmente dizendo o que se deseja ouvir, seja por medo dos seus pares, seja por outros motivos não identificados no processo de discussão no grupo. Num grupo focal, nunca se sabe se os respondentes revelam suas informações na primeira discussão do grupo ou na privacidade de uma pesquisa mais aprofundada, mas se sabe que estavam preparados para apresentar essas informações se estivessem em companhia de seus colegas (WILSON, 1997). De acordo com esse autor, devem-se fomentar as discussões no grupo focal buscando que elas ocorram entre os participantes para evidenciar a compreensão sobre as pesquisas.

Ainda, sobre os fundamentos da pesquisa com grupos focais, Barbour (2009, p. 65) observa que eles se “encaixam no paradigma geral da pesquisa qualitativa, constituindo-se num método versátil e podendo ser utilizados de diferentes modos dependendo da tradição qualitativa específica informando o estudo em questão”. Ainda segundo a autora, os grupos focais têm condições de transcender os objetivos mais limitados (BARBOUR, 2009, p. 65).

Quanto ao ambiente de pesquisa em grupos focais, as observações de Barbour (2009, p. 65) indicam que “os grupos devem ser flexíveis em relação ao espaço e à disponibilidade dos participantes”. Barbour (2009, p. 126) recomenda “um ambiente em que os participantes se sintam à vontade, iniciando com atividades descontraídas para quebrar o gelo – utilizando,

²⁵ Entende-se *insights* aqui como uma compreensão, um discernimento ou uma clareza de compreender algo, ou ainda uma inspiração sobre um assunto em discussão.

por exemplo, fotos – a fim de que a familiarização possibilite um ambiente mais descontraído”. Assim, criou-se um ambiente para remeter às lembranças quando da realização das pesquisas dos estudantes, tais como relatórios, fotos e vídeos das atividades realizadas. Para contribuir neste sentido disponibilizaram-se os projetos de pesquisa que cada participante produziu durante suas atividades. Também foi disponibilizado um lanche com chás e café, de modo que os participantes se sentissem acolhidos.

Quanto ao papel moderador do pesquisador, foi apenas o de mediar a discussão e fomentá-la de modo que os participantes mantivessem um fio condutor das lembranças, possibilitando aflorar neles informações de acordo com os objetivos específicos deste trabalho.

Apresenta-se a seguir os sujeitos da pesquisa e os procedimentos adotados para os grupos focais.

4.3 Sujeitos de pesquisa e procedimentos - Fase 2

Para a constituição dos grupos focais visando à coleta de dados das questões *a priori*, foram convidados 32 sujeitos. Desses, somente 15 confirmaram presença. Para o recrutamento não foram levados em conta sexo, idade ou outro fator, e sim que tivessem realizado suas pesquisas no período de 2009 a 2013. Como medida de precaução, adotou-se possível ampliação da amostra com a inclusão de estudantes do ano de 2014 para completar os sujeitos de pesquisa, incluindo um de 2015.

O recrutamento dos participantes foi realizado por contato telefônico e por correio eletrônico. Quanto ao número de participantes e o tamanho dos grupos, diante da confirmação de 15 sujeitos, optou-se por alocá-los em três grupos de cinco pessoas. Cada grupo foi convidado a comparecer em dias e horários diferentes, de modo a viabilizar a participação de pelo menos cinco sujeitos em cada reunião dos grupos focais.

Como observam alguns autores, o recrutamento não é uma ciência exata, dependendo de muitos fatores, como deslocamento, horário disponível e tempo de até 1 hora em cada encontro. Estas dificuldades foram vivenciadas durante o recrutamento. O deslocamento e os recursos para transportes foram disponibilizados pelo pesquisador. Porém, todos os participantes recusaram os recursos, participando da pesquisa por entenderem a sua importância no contexto do curso e da escola. Todos se sentiram gratificados em participar

porque, segundo eles, devido à escola eles avançaram em seus estudos e/ou na qualificação profissional.

Algumas observações de Barbour (2009, p. 83 e 101) são consideradas importantes e foram levadas em conta, quais sejam:

✓ Os grupos focais podem ser realizados de modo misto, com entrevistas individuais e coletivas. Este trabalho prima pela segunda opção.

✓ Nos grupos focais, devem-se elencar pontos norteadores da discussão para guiar as entrevistas. Neste trabalho, serão elencados quatro pontos norteadores.

✓ Os grupos focais podem tentar ser criativos tanto no recrutamento quanto nas discussões a fim de que elas possam fluir, garantindo uma participação ampla dos sujeitos.

✓ Os grupos focais devem observar a amostragem, que é a chave para o potencial comparativo de dados. A partir disso, os métodos de grupos focais podem culminar em pesquisas de alta qualidade.

✓ Os grupos focais devem refletir sobre a diversidade, e não obter representatividade – objetivo da amostragem intencional e teórica.

Os próximos parágrafos descreverão os procedimentos que foram adotados com relação à instalação dos grupos focais e ao seu funcionamento – os grupos focais ocorreram durante o mês de abril de 2016.

Durante a realização dos grupos focais, foi utilizado o modo de gravação, com duas câmeras filmadoras posicionadas em cantos diagonais da mesa redonda onde foram instalados os grupos. Os materiais de gravação foram testados antes de cada atividade. Ao término de cada grupo, foram realizadas cópias de segurança (*backup*) dos materiais da gravação em três locais diferentes, de modo a preservar os dados – uma na nuvem no sistema Dropbox²⁶, outra com o pesquisador em seu computador pessoal e outra num computador da escola.

Após a finalização dos grupos focais, os três áudios e vídeos gerados foram transformados em textos escritos por meio de um *software* da empresa evatecnologia®²⁷, o qual possibilitou o registro da fala de cada participante. Esse registro, posteriormente, sofreu revisão. Cada membro do grupo focal foi identificado por codificação na forma E1 a E15.

Além desses materiais, foi utilizado pelo pesquisador um caderno de anotações para registrar importantes itens que surgiram na discussão dos sujeitos da pesquisa. O local de

²⁶ Dropbox é um sistema de armazenamento de arquivos em nuvem que possibilita o uso em qualquer lugar, bastando para isso estar logado. Dropbox Inc., sediada em San Francisco, Califórnia, EUA. Fonte: Wikipédia.

²⁷ Disponível em <<http://www.evatecnologia.com>> acesso maio 2017.

realização foi uma sala de aula longe do trânsito de pessoas a fim de não despertar qualquer distração. Uma vez iniciada a reunião de cada grupo, solicitou-se que desligassem os celulares.

Quanto ao início da atividade dos grupos focais, retoma-se o apoio de Barbour (2009, p.110), alertando sobre a “necessidade de explicar o propósito do grupo, de reforçar a informação de que tudo será anônimo e de assegurar que os membros do grupo concordam em respeitar a confidencialidade, bem como as regras do funcionamento do grupo bem como a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido”.

Os memoriais descritivos, por sua vez, são textos descritos de forma integral pelo sujeito participante da pesquisa. Para obter esses materiais foram apresentadas instruções pelo correio eletrônico quanto aos temas norteadores, que eram iguais as dos grupos focais, mas com orientação da ampla liberdade de escrita dos participantes. Esses memoriais foram produzidos pelos sujeitos fora da escola e enviados posteriormente por meio eletrônico e em papel escrito de mão própria (apenas um deles). Foram obtidos também os memoriais dos sujeitos que não participaram dos grupos focais devido a dificuldades de presença. Dos 15 convidados, nove deles retornaram com os seus textos. Portanto, dos 32 estudantes que haviam sido contatados, 15 participaram dos grupos focais possibilitando a obtenção de material para a análise textual discursiva. Posteriormente obtiveram-se os memoriais de nove dos 15 convidados para a atividade, que foram sujeitos diferentes dos participantes dos grupos focais.

Do ponto de vista teórico, buscou-se a compreensão dos memoriais descritivos em Oliveira (2005, p. 121) como “um texto escrito pelo sujeito da pesquisa visando relatar lembranças da vivência num certo contexto”.

Também para os memoriais descritivos foi solicitada a assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido e também que os sujeitos mantivessem a total liberdade de escrita visando atender aos objetivos de compreender os significados que a pesquisa possibilitou em suas vidas.

Os temas norteadores elaborados com base nos mesmos preceitos dos grupos focais constituíram-se em três solicitações, descritas a seguir, apenas na condição de orientar os escritos dos sujeitos da pesquisa:

- 1 - Descrever a compreensão sobre os significados e as repercussões das vivências com pesquisa na formação integral de estudantes da educação profissional técnica de nível pós-médio em química, na sua formação cultural e profissional.

2 - Comentar quais foram os principais pontos do trabalho com a pesquisa que influenciaram as suas atividades futuras. Descrever quais os procedimentos realizados durante o trabalho com a pesquisa que mais contribuíram para sua formação.

3 - Compreender em que grau a atividade com pesquisa auxiliou na sua formação profissional e pessoal, possibilitando a qualificação profissional e/ou formação educacional como continuidade dos estudos. Se as repercussões forem outras, comente por que não poderia de algum modo influenciar nas suas decisões futuras, visando compreender três reflexos na vida pessoal.

Barbour (2009) também recomenda que se deva “manter a compreensão da ética e o respeito aos procedimentos do grupo a fim de que nenhuma questão seja esquecida quanto às normas, regras e dúvidas anteriores ao início”.

Logo no início dos grupos, foi apresentado um roteiro de discussão com base semelhante à das questões *a priori* estabelecidas na metodologia de Análise Textual Discursiva (ATD), que está apresentada no Capítulo 6.

De acordo com Barbour (2009, p. 113), “o roteiro de discussão deve ser semelhante a um ato de fé, em que algumas questões são suficientes para manter uma discussão. Também recomenda o uso de questões em certa ordem de modo a facilitar a entrada ao tema escolhido nas questões *a priori*”.

As questões colocadas como norteadoras para a introdução dos assuntos foram ordenadas de modo a facilitar o aparecimento de questões do tipo *e se não, e se fosse de outro modo e por que não*, que permitem um maior detalhamento das opiniões dos participantes.

A preocupação de autores como Barbour (2009, p. 121) é que “não existem regras prontas para o planejamento e a execução de grupos focais. Por outro lado, consideram-se importantes as questões éticas com os participantes, o uso de bons equipamentos, a anotação da sequência da conversa e do conteúdo da discussão de modo imediato”. É importante moderar a discussão, aprender com os silêncios, manter a sequência dos temas norteadores, das mais simples às mais complexas, mantendo o foco nos objetivos e nas categorias *a priori*.

Ainda, segundo Barbour (2009, p. 121), esclarecimentos finais são considerados importantes, porém é necessário proporcionar tempo para que o grupo focal não signifique uma atividade apressada. No final, se considera importante utilizar matérias para o encerramento da discussão, sejam dados prévios, sejam dados da pesquisa. Além disso, pretendeu-se apresentar os resultados como devolução aos participantes tão logo fossem realizadas as análises de ATD.

Foram elaboradas algumas questões como temas de orientação para a discussão dos grupos focais, as quais serão apresentadas a seguir. O objetivo não era apresentar questões como perguntas, mas apresentar alguns temas abertos para que cada participante pudesse expressar livremente suas opiniões, tendo apenas os pontos citados como sugestão de temas.

4.3.1 Questões *a priori* para conduzir os grupos focais

Tendo em vista questões *a priori* que foram utilizadas na Fase 2, os temas norteadores foram planejados para que os grupos focais fomentassem a discussão, tendo em vista uma linha de pensamento que possibilitasse a análise e o enquadramento nessas categorias *a priori*, que foram:

- (1) vivências relevantes durante o exercício da pesquisa;
- (2) repercussão na vida profissional (estudo e trabalho);
- (3) reflexos na vida pessoal.

4.3.2 Temas norteadores utilizados como tema para a discussão nos grupos focais

Apresenta-se, a seguir, a relação dos temas norteadores que foram utilizados para mediação da discussão nos grupos focais, tendo em vista as categorias definidas *a priori*. Essas categorias teóricas foram definidas antes da pesquisa empírica pelas seguintes razões:

- a) o número de entrevistados possibilitaria um leque variado de informações possivelmente de difícil análise, tendo em vista que os sujeitos poderiam desejar contar suas histórias após o curso e não necessariamente contribuir para o objetivo da pesquisa;
- b) os sujeitos possuíam diferentes histórias de vida e possivelmente apresentariam relatos dispersos sobre suas opiniões em relação aos objetivos da pesquisa;
- c) a pesquisa, sendo qualitativa, visava compreender significados, e não fatos vivenciados durante o exercício da pesquisa.

Portanto, diante desses pressupostos apresentam-se as categorias que foram utilizadas *a priori*.

Para a primeira categoria *a priori*, denominada **(1) vivências relevantes durante o exercício da pesquisa**, utilizou-se o seguinte tema para discussão: os significados e as

repercussões das vivências com pesquisa na formação integral de estudantes da educação profissional técnica de nível pós-médio em química na sua formação cultural e profissional.

Para a segunda categoria *a priori*, que se designou **(2) repercussão na vida profissional (estudo e trabalho)**, foi utilizado o seguinte tema para discussão: principais pontos do trabalho com a pesquisa que influenciaram no trabalho e contribuíram para a sua formação.

Para a terceira categoria *a priori*, que se designou **(3) reflexos na vida pessoal**, foi utilizado o seguinte tema para discussão: contribuições da atividade com pesquisa nas suas escolhas e atividades futuras.

Se as repercussões fossem outras, comente por que não poderia de algum modo influenciar nas suas decisões futuras.

4.3.3 Os sujeitos de pesquisa da Fase 2

Para a coleta de dados da Fase 2 utilizou-se o formato de grupos focais. A seleção dos sujeitos foi realizada com a finalidade de constituir uma amostra intencional. O principal critério estabelecido foi o tempo entre a realização da pesquisa e a coleta de dados para a pesquisa. Desejou-se que os participantes tivessem realizado sua pesquisa entre 1 e 3 anos (2011 até 2014) após a sua conclusão do curso e da pesquisa realizada. Esse prazo visava tornar possível a identificação e compreensão das repercussões da atividade de educação científica nas suas vidas, no seu trabalho ou na sua cultura.

O universo de sujeitos convidados com base nesse critério foi inicialmente de 32. Desses, apenas 15 aceitaram e compareceram para participar nos grupos focais. De início, almejava-se obter a confirmação de pelo menos 20 sujeitos para os grupos focais. Entretanto, a dificuldade de tempo dos sujeitos e o fato de eles não poderem se ausentar do trabalho ou de seus cursos impediram a participação do número de sujeitos previstos inicialmente.

Para os memoriais descritivos, cuja descrição dos sujeitos encontra-se no Quadro 9, foi utilizado contato via *e-mail* para 15 outros sujeitos, obtendo-se a devolução de nove memoriais.

O Quadro 8 detalha as informações dos sujeitos dos grupos focais quanto a atividade atual que realizavam no momento em que participavam das entrevistas, trabalho e ou estudo.

Quadro 8 - Caracterização dos sujeitos da pesquisa – grupos focais

Sujeitos	Sexo	Idade	Ano da pesquisa	Atividade atual (estudo/trabalho)
E1	M	19	2015/1	Graduando em Farmácia na UFRGS
E2	F	18	2014/1	Técnico Químico na Indústria
E3	M	22	2014/1	Graduando em Engenharia Química na PUCRS
E4	M	23	2014/1	Graduando em Engenharia Química na PUCRS
E5	M	43	2014/1	Técnico Químico na Indústria de Cosméticos
E6	F	24	2014/1	Técnico Químico em Laboratório de Análises
E7	F	19	2014/1	Graduando em Farmácia na UniRitter.
E8	M	19	2014/1	Graduando em Química na UFRGS
E9	F	24	2011/1	Graduando em Engenharia Química na UFRGS
E10	F	28	2011/1	Química Industrial– Técnica no DMAE
E11	F	47	2013/1	Técnico Químico na Indústria
E12	M	35	2012/1	Graduando em Licenciatura em Química na ULBRA
E13	M	48	2012/1	Formado em Licenciatura em Biologia
E14	F	23	2013/1	Graduando em Engenharia Química na PUCRS
E15	M	22	2014/1	Técnico Químico na Indústria

Fonte: elaboração do autor.

Os sujeitos dos memoriais descritivos, os quais não participaram dos grupos focais, estão descritos no quadro a seguir.

Quadro 9 - Caracterização dos sujeitos da pesquisa - memoriais descritivos

Sujeitos	Sexo	Idade	Ano da pesquisa	Atividade atual (estudo/trabalho)
M1	M	26	2013/1	Graduando em Química Industrial na UFRGS
M2	F	25	2013/2	Graduando em Engenharia Química na UFRGS
M3	F	37	2014/1	Técnico Químico na Indústria
M4	M	39	2011/1	Graduando em Educação Física na PUC
M5	M	46	2014/1	Técnico Químico na Indústria
M6	F	24	2013/2	Técnico Químico na Indústria
M7	F	32	2013/2	Técnico Químico na Indústria
M8	F	25	2013/2	Graduando em Licenciatura em Química na ULBRA
M9	M	24	2014/1	Graduando Engenharia Química na UFRGS

Fonte: elaboração do autor.

Dos sujeitos da pesquisa, observa-se, de acordo com o Quadro 7, que, nos grupos focais, havia um percentual de 46% dos sujeitos do sexo feminino e 54% do sexo masculino. Observa-se também que, da totalidade dos estudantes dos grupos focais, a maioria, ou seja, 67% deles seguiram para a graduação, sendo dois concluintes e os demais em andamento. A idade média dos sujeitos é 28 anos, tendo apenas quatro sujeitos com idade entre 18 e 19 anos. Entre os demais participantes dos grupos focais, somente cerca de 35% deles atuam no mercado como técnicos químicos na indústria Química ou em empresas de consultoria em análises Químicas. Dos 15 participantes dos grupos focais, 65% deles prosseguiram na sequência de sua formação em nível de graduação. Esses dados indicam que uma pequena

parte deles permaneceu no mercado como técnicos químicos. Diante desses dados, é possível afirmar que a maioria dos estudantes deu seguimento na sua formação.

O contato dos sujeitos com pesquisa, com produção de conhecimento com base em autoria própria, possibilita uma cultura de continuidade nos estudos, possivelmente por motivação intrínseca do contato inicial com processos investigativos. Segundo Moreira (1999, p. 141), “[...] a motivação intrínseca consiste em ajudar o indivíduo a mobilizar suas tendências intrínsecas em direção à compreensão de si mesmo e do crescimento pessoal”.

Possivelmente outros fatores mobilizem o estudante na continuidade de suas motivações e escolhas como, por exemplo, a aprendizagem significativa. Moreira (1999, p. 142) afirma: “[...] existe a aprendizagem significativa que consiste em provocar modificações quer seja no comportamento quer seja na orientação de ação futura que escolhe nas suas atitudes”. O contato com situações práticas, a motivação própria, de encontrar respostas e estabelecer autoria são fatores intrínsecos, do desejo de atingir uma meta, um resultado ou uma resposta para o tema de sua pesquisa.

Da totalidade dos participantes dos memoriais descritivos, 45% deles seguiram para a graduação e 55% deles para o mercado de trabalho na indústria Química. Todos os demais entrevistados continuaram no ramo químico ou em cursos semelhantes do conhecimento, tais como Farmácia (22%) e Licenciatura (33%).

Os encontros dos grupos focais foram realizados na escola numa sala isolada para manter a atenção dos participantes e para garantir a qualidade de áudio e vídeo. Para essa atividade foi disponibilizado um ambiente acolhedor, de modo que os participantes não saíssem antes de seu final. Para a realização dos encontros com os sujeitos, foram adotadas medidas de ambientação e descontração, colocando, nos locais, os projetos escritos pelos estudantes quando realizaram suas pesquisas, os quais se encontravam disponíveis na biblioteca da escola.

Foram estabelecidos alguns procedimentos antes de iniciar as discussões nos grupos. Em um primeiro momento, realizou-se a leitura do termo de consentimento, o qual foi assinado pelos participantes. Também foi realizada a leitura dos temas norteadores para a discussão. Após isso, se iniciou a disponibilidade da palavra aos participantes, solicitando que se mantivessem na discussão e que, em cada intervenção, citassem o seu nome. O anonimato foi preservado, conforme combinado antes, sendo o nome apenas para localizar as falas dos áudios nos textos.

Posteriormente, foram apresentados aos presentes em cada grupo os temas norteadores da discussão. Permitiu-se então que a discussão do grupo fluísse, sem interferência no seu desfecho, apenas mantendo a mediação dos componentes do grupo.

Estes cuidados foram estendidos aos demais grupos focais, que ocorreram em três datas diferentes de acordo com a disponibilidade dos sujeitos da pesquisa.

Procedeu-se, após isso, com a transcrição dos áudios para texto, na sua integralidade, sem qualquer supressão, visando manter a fidedignidade das entrevistas.

4.3.4 Os memoriais descritivos

Do ponto de vista teórico, buscou-se a compreensão dos memoriais descritivos em Oliveira (2005, p.121): “um texto escrito pelo sujeito da pesquisa visando relatar lembranças da vivência num certo contexto”.

O percurso a ser observado, segundo Flick (2013, p.116), “é um caminho diferente para descobrir as opiniões subjetivas dos participantes onde o fundamental não são as perguntas e sim convidar os mesmos a apresentar relatos na forma de narrativa sobre as suas experiências vividas”.

Nesse sentido, os memoriais descritivos foram importantes para favorecer a coleta de dados a fim de responder à questão de pesquisa estabelecida. Assim, procurou-se classificar, conforme o Quadro 10 a seguir, as questões que orientaram as discussões nos grupos focais elencadas a partir das questões *a priori* estabelecidas na metodologia desta Fase 2.

Quadro 10 - Caracterização das categorias *a priori* em função dos objetivos

Objetivos	Perguntas	Categorias <i>a priori</i>	Metodologia
1. Identificar quais foram os principais pontos do trabalho e os procedimentos realizados que, com a pesquisa, influenciaram as atividades futuras dos estudantes.	Quais foram às vivências relevantes, durante o exercício da pesquisa, cujos significados ficaram evidentes na sua formação cultural e profissional? Quais significados apresentaram durante o exercício de pesquisa?	(1) Vivências relevantes durante o exercício da pesquisa , utilizando o seguinte tema para discussão: os significados e as repercussões das vivências com pesquisa na formação integral de estudantes da educação profissional técnica de nível pós-médio em química na sua formação cultural e profissional.	Foram utilizadas temas norteadores das categorias geradas <i>a priori</i> . Utilizou-se a coleta de informações das falas dos sujeitos nos grupos focais e os textos dos memoriais descritivos.
2. Identificar quais os procedimentos realizados durante o trabalho com a pesquisa que mais contribuíram para a formação dos estudantes.	Quais as repercussões na sua vida profissional? Quais os principais pontos da pesquisa que influenciaram suas atividades futuras?	(2) Repercussão na vida profissional (estudo e trabalho) , utilizando o seguinte tema para discussão: principais pontos do trabalho com a pesquisa que influenciaram no seu trabalho e mais contribuíram para sua a formação.	Utilizou-se a coleta de informações das falas dos sujeitos nos grupos focais e os textos dos memoriais descritivos. Houve a transcrição literal dos áudios em texto para fidedignidade das informações.
3. Compreender como a atividade com pesquisa auxiliou na formação profissional e pessoal dos estudantes.	Quais os reflexos na sua vida pessoal? Que contribuição as atividades com pesquisa apresentaram na sua formação educacional? As atividades com pesquisa possibilitaram fomento para a continuidade de seus estudos e/ou decisões de continuidade?	(3) Reflexos na vida pessoal , utilizando o seguinte tema para discussão: contribuições da atividade com pesquisa que influenciaram suas escolhas e suas atividades futuras. Se as repercussões fossem outras, comente por que não poderia de algum modo influenciar nas suas decisões futuras.	Utilizou-se a coleta de informações das falas dos sujeitos nos grupos focais e os textos dos memoriais descritivos.

Fonte: elaborado pelo autor.

Após a finalização dos grupos focais, os três áudios e vídeos gerados foram transformados em textos escritos por meio de um sistema de conversão (desgravação é um processo utilizado para converter gravações de áudio ou vídeo para o formato de texto) da empresa evatecnologia²⁸, o qual possibilitou a fidedignidade dos depoimentos de cada participante do grupo focal identificado por codificação na forma E1 a E15.

²⁸ Disponível em <<http://www.evatecnologia.com/>> acesso junho 2017.

4.4 Métodos de análises dos dados: a Análise Textual Discursiva

Para a realização de atividades com pesquisa qualitativa que utiliza a Análise Textual Discursiva (ATD), procurou-se obter maior qualificação para dar conta da enorme tarefa de analisar os dados obtidos dos grupos focais na Fase 2. Assim, cursou-se três disciplinas específicas sobre a utilização de ATD, produzindo pelo menos três artigos utilizando essa forma de tratamento de dados qualitativos e buscando aporte teórico em Moraes e Galiuzzi (2014). Registra-se que, no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPG-EDUCEM) da PUCRS, a ATD é muito utilizada nas produções científicas e em suas disciplinas curriculares.

Assim, após cada encontro do grupo focal, as gravações foram transcritas e analisadas por meio de Análise Textual Discursiva (ATD). Com esse método de análise procurou-se compreender as repercussões das vivências com pesquisa por meio dos depoimentos dos ex-estudantes. Não foram mensurados dados, mas informações e compreensões de fatos e de atividades, o que, segundo os teóricos, caracteriza uma pesquisa qualitativa.

A compreensão dos dados por meio da ATD é constituída por alguns tópicos:

- a) apresentam-se as definições e os detalhamentos que constituem a ATD, adotando a obra *Análise Textual Discursiva*, de Moraes e Galiuzzi (2014), como um dos referenciais;
- b) estabelece-se a aplicabilidade da ATD, percorrendo passo a passo os procedimentos para o uso deste tipo de análise;
- c) tem-se as questões que envolvem as indagações iniciais que o método possibilita.

O ponto de partida para toda a análise textual é o texto, que teve sua origem em transcrições de entrevistas e observações que passam por algumas etapas de desestruturação.

A escolha da ATD para esta tese deve-se ao fato de que se buscou compreender significados dos depoimentos dos pesquisados, significados esses gerados nas entrevistas de grupos focais. Na ATD não se deseja testar ou confirmar afirmações prévias, ou seja, não se busca, com o texto que surge da fala do sujeito, afirmar algo ou negar. A intenção do emprego desse método de análise é atingir os objetivos aos quais a pesquisa se propõe. Conforme Moraes e Galiuzzi (2014): “A ATD não pretende testar hipóteses para comprová-las ou refutá-las ao final da pesquisa; a intenção é a compreensão, reconstruir conhecimentos existentes sobre os temas investigados”.

Para compreender o que foi descrito pelos sujeitos da pesquisa, a ATD requer, de início, que as entrevistas sejam transcritas na íntegra (para isso utilizou-se um *software* que

realizou esta transcrição de vídeo para texto, totalizando 118 minutos de gravação a partir de quatro vídeos).

Como afirma Moraes, “trata-se de uma análise textual qualitativa entendida como processo integrado de aprender, comunicar e interferir em discursos” (MORAES, 1998, p. 11). A ATD, segundo Moraes e Galiuzzi (2014), “envolve a organização de argumentos em torno de quatro etapas, sendo que as três primeiras etapas compõem um ciclo: desmontar os textos (processo de unitarização); estabelecer relações (categorização); captar o novo emergente (origina o metatexto); e por fim um processo auto-organizado”. Moraes ainda observa que “os resultados finais criativos, e originais, não podem ser previstos, mesmo assim é importante o esforço de impregnação para que a emergência do novo possa ser concretizada” (MORAES, 1998, p.12).

Da junção de ideias que se formam após percorrer essas três etapas surge um quarto momento, que se constitui um processo auto-organizado. Na ATD, é de extrema importância o envolvimento do pesquisador com os dados obtidos, pois somente com essa impregnação o pesquisador será capaz de analisar os dados e compreendê-los.

A primeira etapa da atividade de análise utilizando a metodologia de ATD tem como passo inicial a leitura do texto. Nessa leitura, ainda que superficial, ou uma primeira leitura, foi assinalado, linha a linha, tudo aquilo que é significativo para a obtenção de informações sobre o assunto desejado. Esse assinalar envolveu destacar palavras ou expressões-chave, o que resultou em unidades de análise ou significado de sentido. Essas unidades foram agrupadas nas categorias estabelecidas anteriormente conforme o significado de cada frase dos sujeitos. Esse enquadramento não é uma atividade exata, pois as palavras e o que os sujeitos querem dizer muitas vezes são de classificação diversa, não se agrupando necessariamente em apenas uma das categorias *a priori*. Durante a análise, pode aparecer em mais de uma categoria uma mesma frase do sujeito em razão do sentido expresso na sua argumentação. Esse foi um momento de identificação de todas as ideias manifestadas no texto, incluindo os detalhes.

De acordo com as concepções de Moraes e Galiuzzi (2014), o termo “sentido”, na expressão “unidade de sentido”, envolve o registro que situa exatamente o que foi dito pelo sujeito pesquisado. Já o termo “unidade” refere-se ao fato de que a manifestação do sujeito, por mais detalhada e importante que seja, precisa ser dividida em pequenas partes. Precisa-se passar a ideia da essência do que foi dito, mantendo a relação com a unidade de contexto, ou seja, o contexto em que as palavras-chave foram destacadas não pode ser perdido. Utiliza-se para isso a classificação por códigos – letras e números –, que facilita a identificação de onde

essas unidades de sentido podem ser encontradas no texto definido de unitarização. Nesse processo, em diferentes leituras, o pesquisador marcaria diferentes palavras ou expressões, pois toda leitura e novas leituras constituem-se em outras e novas compreensões do que se acredita que esteja sendo dito. Portanto, as leituras e interpretações nunca são estáticas, mas dinâmicas. Esta sequência de registros de todo o texto é dividida em colunas, que são utilizadas para que se possa ir anotando as novas respostas que surgem no momento de cada leitura, surgindo, assim, uma nova desmontagem. A etapa inicial consiste na desmontagem dos textos, que são processos que se repetem ao longo da ATD. Os primeiros resultados desta desmontagem dão origem às categorias iniciais, e após isso a categorias mais complexas.

Na ATD, segundo os autores, a segunda etapa consiste em definir e classificar as categorias que podem surgir a partir das unidades de sentido. O procedimento neste caso é anotar as palavras e reagrupá-las com outras que possuam o mesmo sentido. Desse modo, as relações obtidas propiciam o surgimento de ideias que encaminharam para a produção do texto, chamada de metatexto, e que se compreende como um texto concebido a partir da reconstrução dos trechos obtidos na análise inicial e que originaram as subcategorias. As subcategorias podem emergir desta análise mesmo que as categorias principais sejam definidas *a priori*.

Na segunda etapa, torna-se necessário compreender o que se designa por categoria. Entende-se categoria como um conceito utilizado para designar partes de um texto, visando à classificação ao agrupamento de partes por semelhança de tópicos para análise. Além disso, é importante compreender as relações entre as unidades, como observam Moraes e Galiuzzi: “O sistema de categorias é obtido através da obtenção de relações entre as unidades de base combinando-as, classificando-as, reunindo esses elementos unitários na formação de conjuntos que congregam elementos próximos” (MORAES; GALIAZZI, 2014, p.12).

Quanto às categorias, de acordo com Moraes e Galiuzzi (2014), podem ser obtidas de forma *a priori* ou emergentes. Nesta pesquisa optou-se pelo estabelecimento de três questões *a priori*, visando facilitar o enquadramento dos registros dos estudantes em questões objetivas das repercussões das atividades com pesquisa realizada na escola.

No que tange à categoria *a priori*, ela envolve o método dedutivo (do geral para o particular) e ocorre quando se conhecem de antemão os grandes temas da análise. As categorias podem surgir, também, a partir da análise e, por isso, os processos de impregnação textual são tão necessários. Nesta pesquisa não se identificou o surgimento de questões emergentes.

Ainda sobre essas questões *a priori*, os autores afirmam que poderiam surgir novas unidades de análise, pois não há uma resposta única, nem mesmo um limite final para as buscas. Para as categorias *a priori*, os autores utilizam a expressão “caixas” (BARDIN, 1977), em que as categorias são obtidas antes de haver uma consulta ao *corpus*, sendo então essas caixas ou ideias em que as unidades de análise são colocadas, ou seja, agrupadas (MORAES; GALIAZZI, 2014). Conforme os autores, podem existir categorias obtidas de forma mista, combinando o uso de categorias *a priori* e emergentes.

De acordo com os autores, na sequência da segunda etapa, devem ser constituídos três momentos, chamados de fases da ATD, que devem ser: 1) a Fase 1, na qual se obtém a categoria inicial; 2) a Fase 2, na qual surge a categoria intermediária; e 3) a Fase 3, na qual se obtém a categoria final. Na sequência, após a desmontagem, ocorre o estabelecimento de relações para identificar as ideias próximas, de forma que possam ser (re)agrupadas. Surgem então as primeiras categorias, que são chamadas de categorias iniciais.

Na Fase 2, devem ser realizadas verificações, no texto original, e o possível surgimento das expressões, o que possibilita a origem das categorias intermediárias, que podem surgir a partir das categorias iniciais. Para captar o novo emergente, é necessário fazer uma interpretação a partir da relação entre as categorias. Nesta etapa, compreende-se que, para cada novo estabelecimento de relações, novas possibilidades de construções são realizadas.

As leituras das unidades podem aproximar ou distanciar as ideias, dando então espaço para a formação de categorias resultantes das ideias do grupo estudado. Essa “aproximação ou distanciamento ocorre mediante a compreensão da fala do sujeito, que faz colocações afirmando ou negando determinada posição, em que se percebe um processo constante de comparar e contrastar entre as categorias de análise” (MORAES; GALIAZZI, 2014, p. 11).

Nesse processo, as impregnações são constantes, e novos olhares podem trazer novas observações. Esta é uma análise que não pode suprimir a existência de outras, pois o olhar do sujeito pesquisador é ativo e de suma importância. Por isso, cada análise é única e está aberta a novas contribuições. Observa-se que a ATD se compõe de etapas. Num determinado momento, algumas categorias dão origem a um novo texto, que pelo seu formato chama-se de metatexto. Este formato textual é uma estrutura que surge após construções realizadas (análises) de textos anteriores. Neste caso, as unidades de sentido obtidas inicialmente, ao formarem as categorias, de iniciais a finais, compõem uma trajetória que permite ao pesquisador compor um “novo texto”.

Esse é o momento de o pesquisador fazer suas contribuições, sendo essas as possibilidades de inserções teóricas do autor, oportunizando contribuições para o avanço teórico em cada uma das categorias analisadas; um momento de reflexão teórica. Segundo Moraes e Galiuzzi (2014 p. 65):

[...] o ciclo da análise textual é um exercício de elaborar sentidos. Os textos são assumidos como significantes em relação aos quais é possível exprimir sentidos simbólicos. Pretende-se, assim, construir compreensões com base em um conjunto de textos, analisando-os e expressando a partir da análise alguns dos sentidos e significados que possibilitam ler.

Portanto, acredita-se que a ATD se constituiu no método mais adequado para compreender as repercussões das vivências com pesquisa na formação integral de estudantes da educação profissional técnica de nível pós-médio em química, tanto em nível profissional quanto em nível de continuidade de seus estudos.

Descrevem-se a seguir as categorias que foram utilizadas *a priori*, pois se entendeu que assim possibilitaria melhorar o enquadramento das diversas opiniões dos componentes dos grupos focais, dada a diversidade de assuntos que foram gerados no reencontro com o ambiente de pesquisa.

5 RESULTADOS DA PESQUISA

5.1 Análise dos dados da pesquisa documental – Fase 1

O objetivo nesta seção é descrever os dados obtidos do estudo dos 82 projetos realizados pelos estudantes entre 2009 e 2013. A Fase 1 apresentou os dados sobre as atividades com pesquisa, tais como os tipos de projetos, os assuntos pesquisados e a qualidade dos trabalhos no que diz respeito à existência ou não de um fio condutor entre os tópicos dos itens que compõem um projeto de pesquisa.

São apresentados, na análise da Fase 1, alguns comentários dos estudantes dos grupos focais e memoriais descritivos visando estabelecer relação entre os dados dos gráficos e a compreensão dos estudantes sobre os dados da Fase 1.

Primeiramente, analisaram-se o tipo de pesquisa e a área de conhecimento. No que se refere ao tipo de pesquisa, foi examinado se era experimental ou um levantamento teórico sobre o tema do projeto. Procurou-se identificar se a pesquisa era somente uma revisão de literatura, um trabalho teórico sobre o assunto e/ou uma pesquisa com algum experimento, utilizando, para isso, técnicas e obtenção de resultados quantitativos e/ou qualitativos.

Muitas das pesquisas realizadas podem agregar conhecimentos para a vida dos estudantes, como aparece no comentário da E14 L.252:

*[...] a **minha vivência com o projeto de pesquisa foi, muito boa**, assim como todos os meus colegas, eu gostaria, assim, de ter feito melhor, talvez, até pegar um tema mais... o meu tema foi muito, muito interessante pra mim, eu fiz sobre cerveja, processo de produção de cerveja. **Uma coisa que me chama atenção, que gostei bastante e hoje em dia eu produz minha própria cerveja**. Só que acho, gostaria que fosse algo mais voltado pra química, porque eu gostaria de falar das reações que acontecem ali dentro. E por falta de tempo pra pesquisar, de recursos na escola pra poder tá pesquisando sobre aquilo, me faltou muito. Mas, com certeza, eu faria um projeto melhor mais voltado pra aquilo ali, porque eu perdi um pouco o meu foco, não tinha muito tempo pra fazer. E isso aí, foi muito bom, muito agregador a mim.*

Observa-se, na Figura 1, um gráfico que mostra que, em num universo de 82 projetos analisados, 52% estão concentrados em atividades investigativas com a realização de experimentos. Isso parece ser reflexo do curso realizado, em que um grande número de aulas experimentais subsidia os estudos teóricos das disciplinas. Projetos que envolvem pesquisa bibliográfica ou pesquisa sem a realização de experimentos totalizam 48% dos trabalhos.

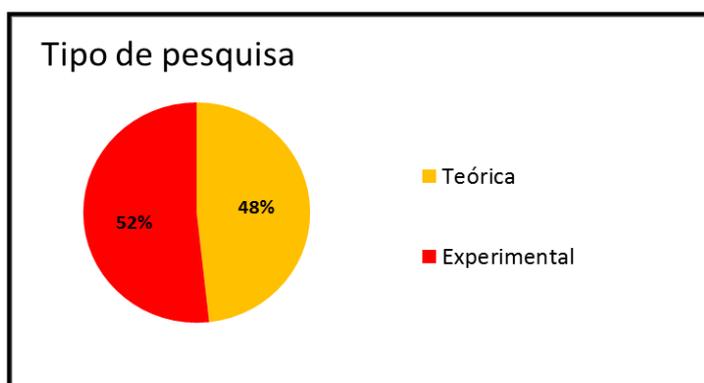


Figura 1 – Gráfico dos tipos de pesquisa desenvolvida.

Fonte: elaborado pelo autor.

No que se refere à **área do conhecimento**, pretendeu-se identificar qual o assunto de pesquisa e em qual área do conhecimento em Ciências o projeto encontrava-se ancorado. Para isso foram consideradas as seguintes áreas: química, biologia, tecnologia e ambiental. Essa última foi incluída em virtude de ter havido um número expressivo de trabalhos com essa temática. Esse assunto tem importância por tratar de procedimentos emergentes para despertar a consciência social com respeito à preocupação da sustentabilidade para as futuras gerações. Os 82 projetos foram então distribuídos pelas quatro áreas (química, biologia, tecnologia e ambiental), conforme gráfico apresentado na Figura 2.

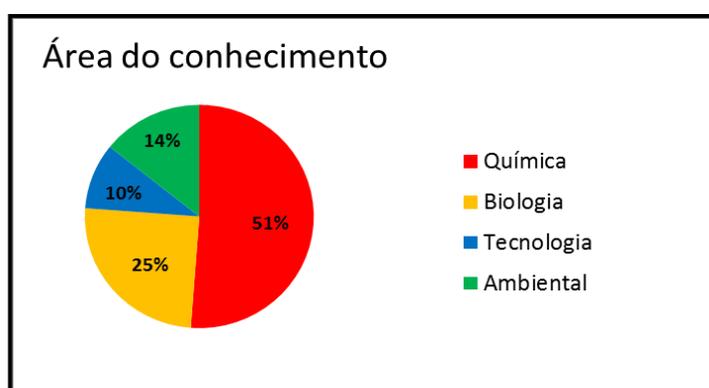


Figura 2 – Gráfico com a área de conhecimento à qual pertencem os projetos investigados.

Fonte: elaborado pelo autor.

A maioria dos trabalhos apresentava referências à química. Em seguida, aparecem trabalhos relacionados à área de biologia. Em terceiro lugar, estão os trabalhos que tratavam de assuntos da área ambiental e, em menor número, os trabalhos classificados em tecnologia.

A causa desta distribuição possivelmente deva-se à liberdade de escolha dos temas de pesquisa dos estudantes. Muitos deles identificam a pesquisa como alternativa para solucionar problemas no trabalho ou na família, tais como doenças e curiosidades diversas.

Cabe destacar que os assuntos enquadrados como de tecnologia e ambiental totalizam 24% e, somados aos trabalhos de biologia, perfazem um total de 49% dos projetos analisados.

Estes assuntos sugerem que os temas na área da biologia são considerados muito relevantes para os estudantes. Estes temas mobilizaram atividades interdisciplinares por terem sido utilizados na sua construção assuntos que perpassam vários conteúdos de várias disciplinas, como biologia, fisiologia, preservação ambiental e tecnologias utilizadas para preservação da vida e do meio ambiente. Um exemplo é um dos projetos que previa a reutilização da água de lavagem de automóveis nos postos de combustíveis por meio de processo de filtragem e tratamento de efluentes.

Outro exemplo foi um projeto de reutilização de rejeitos de compostos gordurosos na indústria química para ração animal. Buscou-se em Fazenda (2008, p.15) a compreensão sobre em que se constituem estas atividades. Segundo ela: “Acreditamos na potencialidade da circulação de conceitos e esquemas cognitivos, na emergência de novos esquemas e hipóteses, na constituição da organização de novas concepções de educação”.

A mesma autora destaca:

A interdisciplinaridade na formação profissional requer competências relativas às formas de intervenção solicitadas e às condições que concorrerem para o seu melhor exercício. Neste caso, o desenvolvimento das competências necessárias requer a conjugação de diferentes saberes disciplinares. (FAZENDA, 2008, p. 23)

Essa distribuição visava compreender em que enquadramento poderia ser alocado os projetos dos estudantes. Por isso, criou-se a designação de áreas do conhecimento com objetivo de compreender onde se situam as curiosidades dos estudantes, em quais ramos do conhecimento. Isso evidencia que a pesquisa, apesar de ser trabalhada no curso como uma atividade de educação científica, não se restringe à área do curso, tornando-se mais abrangente.

Na área de tecnologia, foram agrupados trabalhos que apresentavam propostas de inovações e/ou mudanças de técnicas tidas como consolidadas na área, as quais foram retomadas com outros enfoques pelos estudantes. Os dados da Figura 2, em que aparecem várias disciplinas, incluindo as relacionadas à área ambiental e tecnologia, mostram que o tema pesquisa parece constituir um campo mais amplo, que costuma chamar-se de Ciência,

Tecnologia e Sociedade (CTS). Esse campo reúne várias áreas de orientação e de estudos da Secretaria Estadual de Educação do Estado do Rio Grande do Sul (SEDUC-RS), tanto no ensino médio quanto no ensino profissionalizante.

Quanto aos elementos exigidos num projeto de pesquisa, as normas de escrita e de apresentação dos projetos foram estabelecidas tendo por base as definidas pela ABNT²⁹, as quais apresentam elementos pré-textuais e pós-textuais necessários em um projeto de pesquisa. São eles: 1 - Introdução, 2 - Justificativa, 3 - Problema de pesquisa, 4 - Hipótese, 5 - Objetivo geral e específico, 6 - Fundamentação teórica, 7 - Metodologia, 8 - Resultados (Considerações finais), 9 - Cronograma, 10 - Referências. As referências reúnem livros, *sites* periódicos, teses e dissertações, exceto blogs, não se restringindo a uma única fonte de dados.

Essas fontes objetivam colocar os estudantes em contato com produções teóricas e com a redação de textos científicos, preparando-os para, quando da continuidade de seus estudos, serem capazes de elaborar projetos e relatórios de estágio, apresentar trabalhos acadêmicos e participar do planejamento e execução de pesquisa em atividades de educação científica. Essa atividade de busca em diversas fontes tem sido importante para o processo de escrita dos textos dos estudantes, resultantes dos processos de reflexão e de redação, e é indispensável quando do planejamento do projeto de pesquisa a ser desenvolvido no colégio.

Sobre atividades com projetos, registra-se que é uma vivência que deve ser centrada nos estudantes, e com a defesa de seus argumentos. Nesse sentido, Demo (2009, p. 97) afirma:

Dentro da experiência curricular, o estudante escolhe um tema e trata na profundidade possível, pesquisando intensamente até dar conta do tema, onde seria importante que a pesquisa elaborada fosse apresentada, defendida em público, permitindo que o autor argumente e contra-argumente; a objeção sempre feita é que, trabalhando num tema, não se teria visão da proposta curricular inteira; ocorre que isto pode ser evidenciado pela apresentação das pesquisas, desde que todas tratassem temas diferentes dentro da temática do curso; ainda, trabalhar um tema a fundo, consequentemente e criticamente, é bem melhor do que apenas escutar generalidades instrucionistas; é vã a pretensão de dar conta de todos os conteúdos.

Observou-se que parece ser comum os estudantes apresentarem dificuldades iniciais para a definição do tema, do problema, do objetivo geral e da hipótese da pesquisa. Essa dificuldade possivelmente devido ao fato de ser a primeira atividade que realizam utilizando

²⁹ Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Fundada em 1940, é o órgão responsável pela normalização técnica no país.

metodologia científica, e em parte parece ser superada na medida em que se propõe a leitura de artigos científicos. Tais leituras parecem facilitar a compreensão do que são os itens iniciais e, posteriormente, e posteriormente a definição mais detalhada dos demais elementos constitutivos. Durante a orientação, há a proposição de que seja realizada a escrita de resumos e resenhas de artigos científicos extraídos de *sites* como o Scielo³⁰ em que existe uma grande base de dados. Em outros momentos, os estudantes somente conseguem avançar com a escrita de resumos de tópicos extraídos de artigos propostos pelo orientador, ou após leituras e apresentações em sala de aula exercitando a dicção, a leitura e a escrita com autoria própria.

Ainda em relação ao uso de bibliografias, uma dificuldade encontrada no trabalho é a pouca quantidade de livros na biblioteca do colégio. Muitas vezes, os estudantes recorrem às universidades, ou a familiares, a fim de encontrar materiais para subsidiar seus projetos. Eles costumam, também, consultar periódicos, artigos, teses e dissertações, em que encontram informações relacionadas a seus projetos e/ou, até mesmo, refutam o tema escolhido por eles considerarem que carece de qualidade e de relevância, optando por outros temas – a mudança de tema é uma decisão pessoal do estudante diante de suas leituras e reflexões.

Não há por parte da orientação dos projetos qualquer interferência sobre a escolha do tema, ela ocorre por decisão dos sujeitos da pesquisa pautados reflexos de suas leituras e reflexões bem como a conclusão de que o tema se esgotou e decide-se por outro assunto.

Conforme mostra a Figura 3, dos 82 projetos analisados, aproximadamente 16% estavam completos, com todos os elementos recomendados pela ABNT. Nos demais, ou faltava algum elemento, ou havia aspectos insuficientes daquilo que a metodologia científica recomenda.

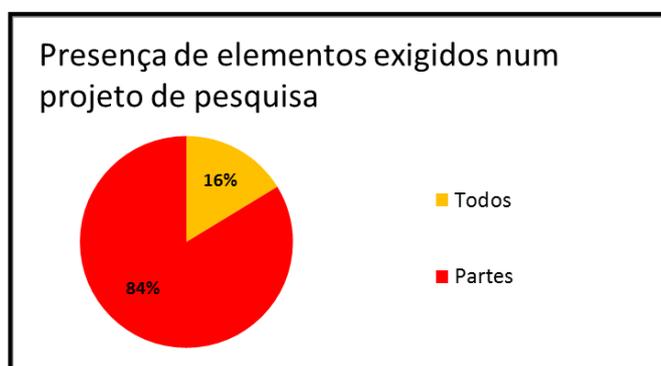


Figura 3 – Gráfico sobre a presença de elementos exigidos num projeto de pesquisa.

Fonte: elaborado pelo autor.

³⁰ SCIELO é uma biblioteca eletrônica de periódicos científicos brasileiros, disponível em <www.scielo.org.>

Essa constatação possivelmente decorre de ser este o contato inicial dos estudantes com trabalhos científicos, algo até agora possivelmente ausente em suas atividades escolares. Por outro lado, pode-se entender que, apesar das atividades atuais da disciplina de projetos, os estudantes ainda não entenderam a necessidade da presença de todos os tópicos, o que pode ser atribuído também à insuficiência de orientação e à necessidade de mais leituras e contato com trabalhos científicos. Além disso, a partir dos dados da Figura 3, pode-se entender que talvez haja a necessidade de utilização de um livro-guia ou de um texto-base de orientação explicando, com exemplos e subsídios, a necessidade de adequar o trabalho às normas ABNT e incluir todos os elementos na apresentação dos projetos.

A partir de 2014, foi sugerida a aquisição de uma obra para servir de texto-guia na elaboração dos projetos, de modo a auxiliar a orientação. Essa obra é utilizada como leitura de introdução dos estudantes à pesquisa científica. Após esta primeira experiência com um livro-texto, adotou-se, ao longo dos demais anos, outras obras como livro-texto. As leituras dos textos tornaram-se obrigatória para os estudantes, inclusive com a apresentação de resumos sobre a compreensão das leituras de textos selecionados pelo orientador. Utilizam-se, no processo de orientação dos projetos de pesquisa, três obras de autores renomados em pesquisa como livros textos para orientação de pesquisa. A cada ano, pelo menos uma delas é adicionada como novas abordagens sobre a aprendizagem com pesquisa e metodologia de pesquisa e outra é descartada. Essa mudança decorre da compreensão que de a ciência e a compreensão do processo de construção de projetos sempre muda nunca é estático e sim dinâmico.

As orientações são realizadas de forma coletiva, em um turno semanal de cinco períodos, e de forma individual, com leitura e reescrita. Além disso, utiliza-se a internet para a comunicação com os estudantes a fim de que eles possam ter disponibilidade permanente do orientador para correção dos trabalhos por eles escritos – com pelo menos uma versão semanal.

A Figura 4 apresenta gráfico com dados sobre a bibliografia utilizada e as fontes consultadas. Identificou-se que artigos científicos foram utilizados como material de consulta na pesquisa, pois foram catalogados pelos estudantes na busca de suporte teórico para a fundamentação de seus projetos. Sobre os referenciais utilizados, a Figura 4 detalha as fontes de consulta citadas pelos estudantes.

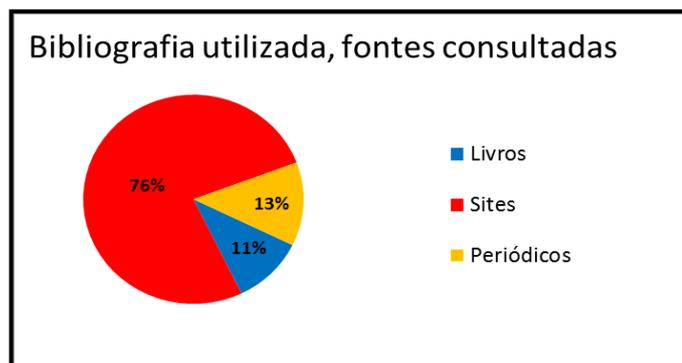


Figura 4 – Gráfico com a bibliografia utilizada e fontes consultadas.

Fonte: elaborado pelo autor.

As fontes consultadas parecem estar relacionadas à facilidade de busca em meios eletrônicos. Isso talvez decorra de os estudantes trabalharem durante o dia e não terem outros lugares para buscar obras para suas pesquisas, nem tempo disponíveis para a busca de livros em outras bibliotecas que não a da escola, que tem um número reduzido de obras disponíveis sobre os temas. Os periódicos impressos são a segunda maior fonte de consulta, com percentual próximo ao da consulta de livros. Isso talvez ocorra em função da maior demanda de tempo para consulta em livros. No caso dos periódicos, sua consulta ainda é baixa em comparação com a consulta em meios eletrônicos em razão de os estudantes ainda não compreenderem os periódicos como uma fonte importante de informação.

A busca de referencial teórico para o embasamento das questões de pesquisa é uma rotina na construção dos projetos. Demanda muita leitura, reflexão e escrita por parte dos estudantes. É uma construção diária, em que o estudante apresenta seu referencial bibliográfico ao orientador para correção via internet e/ou entre turnos e, até mesmo, em intervalos de aula.

Os sujeitos da pesquisa consideram a leitura algo muito importante em pesquisa. Segundo o E12 L.687 “*através da leitura você tem contato com outras ideias, com outras formas de pensamento, e a partir daí torna-se possível começar a construir o teu processo de raciocínio e de questionamento, aonde tu vai pegar e poder construir*”.

Na figura 5 apresenta-se a relação observada entre os tópicos dos projetos dos estudantes. A existência de relação comunicativa e sequencial entre os tópicos do projeto foi preocupação desta categoria, desejando identificar a coerência entre os tópicos do projeto elaborado para identificar a existência de uma comunicação entre eles.

A adequação de cada tópico ao contexto do tema de pesquisa permite ao leitor compreender os passos de sua elaboração, bem como a sua sequência de acordo com a

metodologia científica, chegando até o final, nas considerações finais, em que se encontram os resultados do trabalho, mas que possam apresentar uma relação comunicativa entre todos os tópicos da pesquisa do estudante.

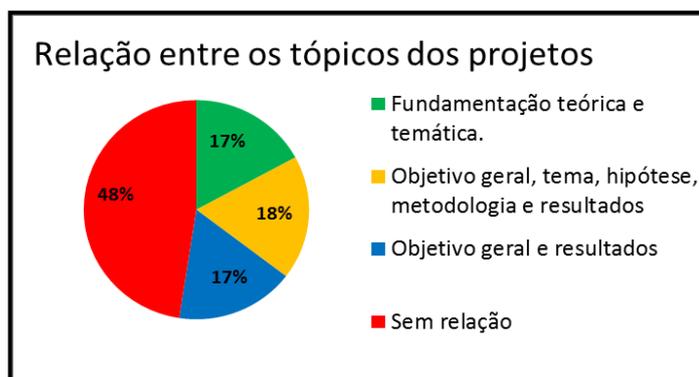


Figura 5 – Gráfico com a relação entre os tópicos dos projetos.

Fonte: elaborado pelo autor.

Analisando os dados apresentados na Figura 5, observa-se que grande parte dos trabalhos apresenta certo grau de coerência entre os tópicos de pesquisa. Neste caso, mais uma vez, explicita-se a existência do primeiro contato dos estudantes com esta atividade de pesquisa.

Observa-se também a importância sobre os tópicos dos projetos no comentário de E7 L.118.

... Eu acredito que seja desenvolvida no projeto e na pesquisa, porque na produção teórico formal, tudo aquilo que tu vai comentar precisa tá embasado, não é verdade? Então se você diz que tal coisa, tal coisa e tal coisa, você precisa ter uma referência, aquilo que você não pesquisou e não provou que é verdade, você precisa ligar as partes no seu trabalho...

Um exemplo ajudará a compreender melhor como se deram as relações estabelecidas. Um dos projetos tratou da análise da composição da água mineral de algumas marcas comerciais de água em Porto Alegre. Os dados apontam que houve clareza entre o objetivo geral e o problema de pesquisa. O objetivo geral era identificar, por meio de análises instrumentais, as concentrações de componentes presentes em sete marcas de água disponibilizadas no mercado porto-alegrense. O problema de pesquisa era: as concentrações dos componentes das águas minerais envasadas, disponibilizadas no comércio porto-alegrense, estão dentro dos padrões impostos pelo Ministério da Saúde? A observação desses

dois tópicos – objetivo geral e problema de pesquisa – indica uma relação de muita coerência entre os itens apresentados.

Ainda nesse mesmo projeto, ao comparar outros itens, percebe-se a relação de sintonia entre eles. No caso da meta do projeto, o estudante pesquisador escreveu: “Determinar as concentrações atuais de componentes químicos presentes nas amostras, verificando se estes estão dentro dos limites máximos permitidos pelos órgãos regulamentadores, além das condições de rotulagem e classificação das águas analisadas”. Na definição da hipótese de pesquisa, observa-se novamente uma afinidade de relação entre ela e os demais itens que compõem o projeto. A hipótese colocada pelo pesquisador foi: “Espera-se que as taxas de concentrações dos componentes presentes nas sete amostras de águas minerais não ultrapassem o permitido pelo Ministério da Saúde, resguardando, assim, a saúde do consumidor” (M1, L.10).

Na análise das relações entre os itens desse projeto, observa-se que o estudante, quando da elaboração de sua pesquisa, dedicou muito tempo a leituras de teorias e de orientações sobre projetos, bem como à revisão da literatura, ao conhecimento da legislação e aos demais tópicos que se fizeram necessários para a escrita. Considerou-se que esse projeto apresentou um elevado grau de coerência na elaboração da pesquisa.

A falta de correlação entre os itens dos projetos pode ser identificada num dos trabalhos que investigava a presença de metais na erva-mate. Segundo a pesquisadora, o objetivo era identificar a presença de metais. Porém, a autora apresentou análise quantitativa dos metais presentes, e não estabeleceu relação com a legislação que previa limites, ficando os dados quantificados, mas sem a discussão dos significados em relação ao que as normas legais previam, o que tornava possível ou não a comercialização. Outros dados desta análise não tinham limites em lei, podendo assim ser explorada a insuficiência da legislação sobre o tema.

Outro projeto investigava as proteínas do leite. O objetivo era realizar um estudo teórico bibliográfico sobre as proteínas do soro do leite visando identificar possíveis benefícios à perda de gordura corpórea e ao anabolismo muscular, além de possíveis malefícios à saúde humana. No entanto, os dados apresentados relacionavam os tipos de proteínas utilizadas na perda de peso e no fortalecimento da musculatura, um tema complexo. E a conclusão ficou distante do objetivo, como evidencia o próprio texto do estudante:

[...] conclui-se que na literatura encontram-se estudos avaliando o I.A.E. e E.E., sejam de diferentes fontes proteicas, ou de fontes semelhantes

avaliadas neste trabalho, no entanto, as formas de avaliação e as medidas destas propriedades são bastante diversas, já que não há padronização para estes métodos [...] (texto extraído do projeto de um estudante em dezembro de 2012)

No caso deste trabalho, não havia relação entre os tópicos citados.

A Figura 6 traz um gráfico que explicita a origem do tema, ou seja, de onde os sujeitos buscam inspiração sobre os assuntos de suas pesquisas. Nessa categoria, foi examinada a contextualização no desenvolvimento da pesquisa, visando identificar a existência de influência da experiência profissional na escolha do problema de pesquisa. Observa-se que a vivência profissional dos estudantes influencia na escolha do assunto de pesquisa. Considerando o universo de 82 projetos, 61 deles estão relacionados com assuntos vivenciados no ambiente de trabalho dos estudantes, seja em estágios, seja em empregos fixos. Isso possivelmente ocorre em função de a disciplina de projetos de pesquisa, como competência do curso, propiciar a compreensão de que a pesquisa tem que ter aplicabilidade. Os autores dos projetos parecem compreender a pesquisa como instrumento para solucionar problemas apontados nos temas de projetos apresentados no início do semestre.

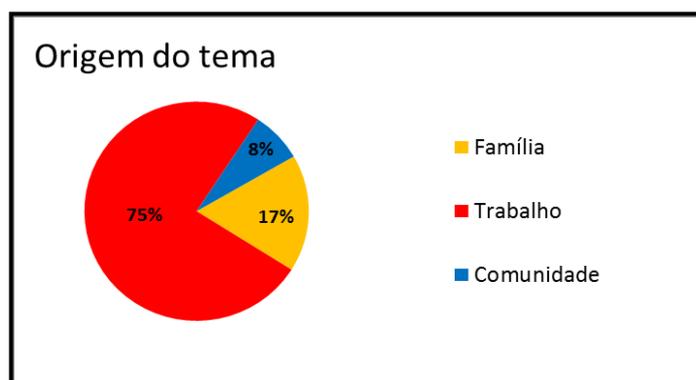


Figura 6 – Gráfico com a origem do tema de pesquisa.

Fonte: elaborado pelo autor.

A Figura 6 mostra que a influência do trabalho na escolha do assunto de pesquisa ainda é predominante, refletindo a busca de soluções na vivência laboral e indicando que o contexto dos estudantes é fator decisivo para determinar seu interesse pelo processo de aprendizagem.

Por outro lado, problemas familiares aparecem como a segunda maior influência na escolha do assunto dos projetos construídos. Um exemplo desse tipo de influência são projetos que propõem a busca de alternativas de tratamento para doenças vivenciadas pelos

familiares dos estudantes, numa perspectiva de utilizar o conhecimento científico por eles construído para apresentar soluções aos familiares. Dentre esses projetos, encontram-se os que tratam de cremes para psoríase, tratamento de varizes, problemas de alergia e problemas de pele. Alguns desses assuntos remetem à preocupação do estudante em utilizar seus conhecimentos para amenizar o sofrimento de familiares.

Além disso, há temas do senso comum, como investigação de receitas caseiras para tratamentos de saúde, que muitas vezes se constituem em assuntos de pesquisa escolhidos pelos estudantes na tentativa de comprovar ou refutar a utilização dessas receitas pelos familiares. Um desses temas foi a utilização da babosa como tratamento para hidratação de pele. Essa pesquisa foi realizada por uma aluna cujo pai utilizava a babosa, pois possuía problemas de ressecamento de pele. O creme produzido e apresentado no seminário de pesquisa foi reconhecido como algo que poderia auxiliar o paciente, embora fossem necessários mais testes de qualidade e enquadramento nas normas legais da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa).

O processo de construção de projetos de pesquisa na escola é uma atividade nova e, para a quase totalidade dos estudantes, trata-se da sua primeira vivência com pesquisa, escrita e leitura sobre Ciências. Acredita-se que esta atividade seja um importante passo no sentido da superação do senso comum e na migração para um trabalho mais científico. Nesse sentido, concordamos com Ribeiro e Ramos (2015, p. 96), que apontam: “Em geral, as pessoas desenvolvem-se, principalmente, pela sua curiosidade, pelo seu interesse e desejo de conhecer, pela sua interação com o mundo”. Observa-se que, na medida em que os estudantes aprimoram a produção própria e a autoridade do argumento para suas pesquisas, tornam-se mais críticos e mais questionadores, até mesmo de suas produções e de seus projetos.

Isso pode ser observado no relato do E13 L.231:

[...] Uma coisa que tinha que buscar dados lá, tinha que aprender algumas coisas. E depois quando chegou fundamentação teórica, que eu comecei a escrever, foi mais fácil eu começar a escrever ali naquela parte, começar... Que eu comecei a ler outras coisas que eu escrevi pra trás, e eu vi, assim, tinha umas coisas malfeitas, mal escritas, assim, não era bem aquilo que eu quis, eu consegui mexer um pouco ali minha, as palavras, né? Que eu estava usando, eu apaguei outras ali, porque eu acho que já não estava bem pra aquilo que eu estava pensando já na hora, né? Já estava mudando, já estava mudando a minha visão de [...]

Embora as primeiras ideias dos estudantes se encontrem num campo do senso comum, muitas vezes eles trocam o tema de pesquisa em função das leituras, migrando para uma compreensão mais abrangente das Ciências. Segundo Borges: “Em projetos de investigação

devemos desafiar os estudantes a planejarem e buscarem soluções de forma participativa, num movimento que os auxilia a entender a existência de grande diversidade de concepções” (BORGES, 2000, p. 209).

Sobre análise da existência de produtos desenvolvidos pelos estudantes quando da realização de suas pesquisas, a Figura 7 mostra que, do universo dos 82 projetos investigados, foram identificados 24 produtos desenvolvidos pelos estudantes na indústria ou no colégio. Desses 24 projetos, quatro deles passaram a integrar o grupo de produtos das indústrias onde foram disponibilizadas condições para a pesquisa.

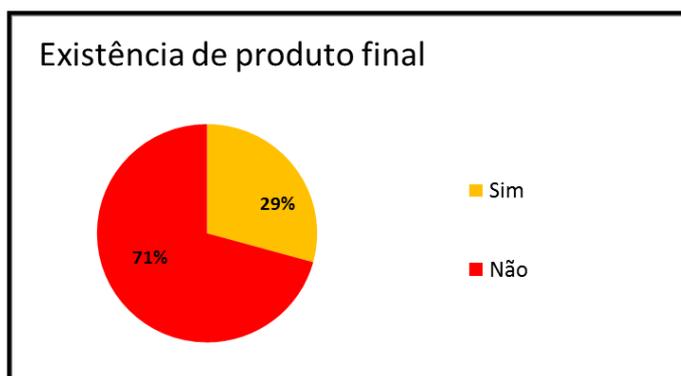


Figura 7 – Gráfico da existência de produto final.

Fonte: elaborado pelo autor.

A indústria, quando consultada sobre a permissão de pesquisa e dependendo do assunto, tem demonstrado interesse, pois se beneficia posteriormente da pesquisa. Porém, em nenhum dos quatro casos houve registro da fórmula como propriedade intelectual do estudante como detentor da fórmula desenvolvida.

Quanto à **aplicação do produto final**, na Figura 8 observa-se que a quase totalidade dos trabalhos – mais de 60% dos que foram desenvolvidos – está dirigida para a solução de problemas do tema de pesquisa com origem na família ou no colégio. Isso parece indicar a utilização do conhecimento para melhorar a vida das pessoas.

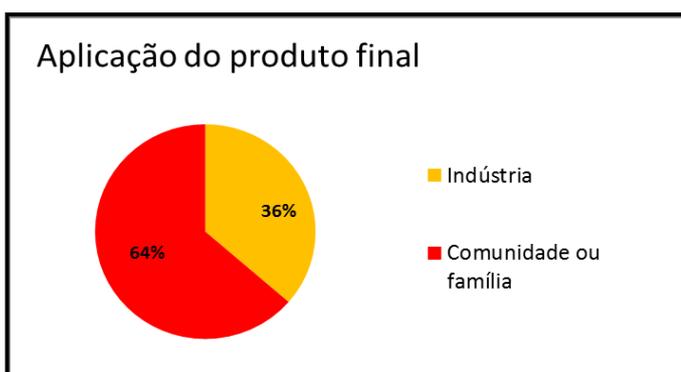


Figura 8 – Gráfico de aplicação do produto final.

Fonte: elaborado pelo autor.

O registro de fórmula ou a venda ao comércio, seja em empresas de manipulação, seja em indústrias, parece ter sido absorvido pelo local onde o produto foi desenvolvido, passando a integrar a linha de produtos da empresa/indústria. Conciliar as atividades de pesquisa e de patenteamento com a atividade docente requereria um encaminhamento semelhante ao que ocorre nas pesquisas realizadas no ensino superior. Esse aspecto merece especial atenção, pois o papel dos pesquisadores demonstrou ser crítico para a Transferência de Tecnologia Universidade-Empresa (TTUE). Faz-se necessário, portanto, que o Estado e a mantenedora estadual das escolas técnicas disponibilizem editais com linhas de fomento para desenvolvimento de produtos e inovações tecnológicas nesta modalidade de ensino.

Quando os estudantes apresentam suas pesquisas em feiras, às vezes é possível observar pessoas estranhas solicitando aos estudantes muitos detalhes sobre suas investigações. Por isso, como precaução, recomenda-se aos estudantes que restrinjam a informação de seus projetos em feiras de Ciências, de modo a preservar detalhes de suas pesquisas, evitando que outros utilizem as informações sobre produtos desenvolvidos.

No Brasil, verifica-se o aumento da importância da gestão de produtos inovadores e de transferência de tecnologia formalizada no meio acadêmico, evidenciada pela existência dos Núcleos de Inovação Tecnológica (NIT), por políticas universitárias e por desempenhos ascendentes (GUARNICA; TORKOMIAN, 2009). Para a expansão da TTUE faz-se necessária, no entanto, uma sólida política nacional que respalde a disseminação da propriedade intelectual e promova a interlocução das universidades com o governo e o setor produtivo (CORRÊA, 2007), dessa maneira unindo esforços para superar dificuldades que este processo enfrenta. Reafirma-se que interlocuções entre a escola pública e as empresas não existem.

A Figura 9 apresenta a **avaliação da banca em escores**. Essa categoria buscou analisar a escrita, a compreensão, a adequação de suas considerações nos textos, a avaliação da banca de professores quando da apresentação dos trabalhos nos seminários, bem como o escore obtido pelos estudantes e o enquadramento, em maior ou menor grau, da qualidade dos projetos.

O processo de avaliação é realizado por uma banca de professores composta de cinco avaliadores, que são professores de diversas áreas do curso Técnico em Química e do ensino médio e que levam em conta o programa do curso para projetos, conforme as competências para projetos de pesquisa.

Na figura 9 tem-se a avaliação realizada pelas bancas durante a apresentação dos projetos aprovados (com nota mínima de 5,0). Embora com escores de avaliação diversos,

mas acima de 5,0 numa escala de 0,0 até 10,0. As avaliações realizadas pela banca são qualitativas, mas preveem uma adequação numérica que permita a classificação em valores. As notas informadas na Figura 9 são uma média de valores de todos os participantes da banca de avaliação.

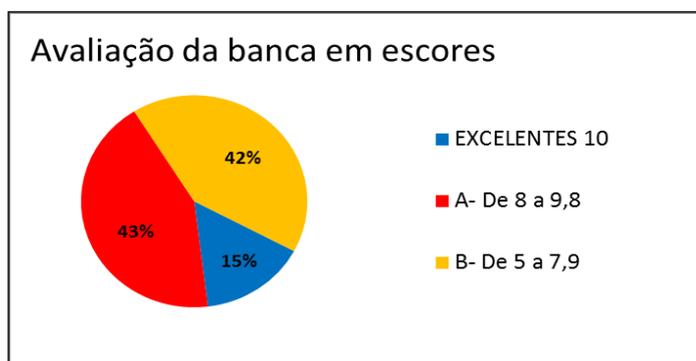


Figura 9 – Gráfico sobre avaliação da banca em escores.

Fonte: elaborado pelo autor.

O elevado número de projetos com grau de excelência e escores acima de valor 8,0 pode estar associado a estudantes que se dedicam mais à leitura e à pesquisa de artigos, sendo trabalhos com uma fundamentação teórica pertinente. Um dos trabalhos com grau de excelência analisou o teor de cafeína em três marcas de erva-mate disponíveis no mercado de Porto Alegre. A estudante levantou muitos dados e, posteriormente, elaborou, com suas palavras, uma conclusão que, de acordo com professores universitários que estiveram presentes na banca examinadora, era comparável a trabalhos de graduação. Atividades como essa possibilitam a utilização de diversos conceitos dentro e fora da química na construção e reconstrução de argumentos pautados pela pesquisa e contribuem com a escrita, a reflexão e para a qualidade dos projetos.

A avaliação, segundo Hoffmann (2009, p. 13) enfatiza que “os métodos e instrumentos de avaliação estão fundamentados em valores morais, concepções de educação, e essas concepções regem o fazer avaliativo e que lhe dão sentido. É preciso, antes de mudar metodologias, pensar primeiro como os educadores pensam a avaliação”.

O processo de avaliação dos projetos tem sido constantemente aprimorado, de forma dinâmica, sendo modificado a cada seminário.

Para a banca de avaliação são disponibilizadas as fichas com os critérios qualitativos de pontuação do escore de cada trabalho, tais como a existência de uma lógica entre os tópicos dos projetos, e a definição clara entre objetivos, fundamentação teórica, metodologia e conclusão, pautados pela escrita dos estudantes com base em suas leituras e reflexões.

Concordamos com a afirmação de Moraes e Mancuso (2005, p. 7) de que “a avaliação de projetos de pesquisa avança essencialmente a partir da crítica, seja dos próprios autores, seja de colegas, professores ou orientadores”. Por isso, é importante que cada participante incentive a crítica, submetendo suas ideias a diferentes leitores e solicitando comentários e sugestões para aperfeiçoamento das propostas de pesquisa em construção. Nesse sentido, as fichas de avaliação são apresentadas posteriormente aos estudantes para conhecerem quais tópicos poderiam ser aprimorados. A ficha tem apenas a proposição de apreciar os projetos para avaliação da produção de cada estudante, aprovando-o ou reprovando-o. As observações das bancas de avaliação são utilizadas pelos estudantes para a qualificação dos projetos, antes de sua finalização.

A pesquisa tem sua ênfase no processo com atividades de autoria, de escrita, de leitura e de argumentação formuladas pelas atividades centradas no estudante juntamente com o orientador na condição de parceiro do processo, de questionador e proponente de outros questionamentos, porém sempre com respeito à construção e reconstrução dos textos pelos próprios estudantes.

Os estudantes têm demonstrado mudanças atitudinais e procedimentais quando escrevem e reescrevem seus textos a partir de suas leituras, tornando-se mais comunicativos, mais críticos e com novos argumentos em sala de aula e na defesa de seus escritos. Nesse sentido, alguns autores enfatizam que, embora, tradicionalmente, o ensino das Ciências tenha dado ênfase à construção do conhecimento pelo estudante, nos últimos anos passou a dar ênfase aos processos das atividades com pesquisa como mais significativo que os resultados encontrados pelos estudantes nas suas investigações. No entanto, na realização de alguns trabalhos experimentais, torna-se necessário desenvolver habilidades como observação, medição e manipulação.

Muitas vezes ocorre que outros estudantes em suas pesquisas podem necessitar de técnicas experimentais apropriadas, sendo necessário a sua familiarização com elas.

Além das competências, são ainda requeridas técnicas necessárias para planejar, executar e interpretar os resultados das experiências. Todas as competências são importantes e devem ser conscientemente desenvolvidas pelo do trabalho experimental.

Diante dos dados obtidos na Fase 1 – análise documental –, observa-se que os projetos desenvolvidos neste período podem contribuir para a aprendizagem e formação mais abrangentes para os estudantes do que as aulas e o ensino instrutivo.

Como foram citadas, as abordagens de ensino Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) interagem e têm diferentes interfaces ligadas entre si quando se propicia a construção de

pesquisa no ensino das Ciências, quando se procura utilizar essas abordagens no contexto de solução de problemas para os quais se pretende encontrar respostas, ou quando se pretende contribuir para a construção do conhecimento pelos estudantes.

As construções de projetos de pesquisa na instituição estudada, durante vários anos, e a análise dos 82 projetos referenciam a pesquisa na escola como uma atividade que pode contribuir com aprendizagem. Além disso, permitem aos estudantes utilizar as ferramentas de pesquisa em outros contextos como, por exemplo, na elaboração de relatórios de estágio ou, até mesmo, na escrita de suas pesquisas em processos de educação científica na universidade, quando grande número desses estudantes, na sua formação continuada, tem identificado a atividade de construção de projetos de pesquisa como um processo que contribui para a aprendizagem dos estudantes.

Assim, de acordo com Galiazzi (2011, p. 174), “o educar pela pesquisa contribui positivamente para a formação e transformação inicial dos sujeitos”. Ainda Galiazzi (2011, p. 256) reforça a ideia de que as atividades com pesquisa na escola podem contribuir para a competência e autonomia. Segundo ela, o “educar pela pesquisa desenvolve competência dialógica dos participantes pelo exercício crítico da leitura, escrita e validação [...] outra aprendizagem do educar pela pesquisa privilegia o desenvolvimento da autonomia”.

A preponderância de atividades de pesquisa em Química sugere ser reflexo da ênfase do curso em atividades experimentais e, também, decorre de os estudantes, a partir do segundo semestre do curso, realizarem estágios nas empresas do ramo químico de empresas situadas na região da Grande Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Por esta razão, os estudantes executam mais atividades experimentais e fazem mais aplicação dos conhecimentos químicos abordados na escola como atividades em outros contextos.

Os assuntos pretendidos pelos estudantes do curso técnico em Química, quando da realização de suas pesquisas, indicam que os temas que mais os motivam para a investigação parecem estarem mais relacionados com suas atividades no trabalho e/ou com assuntos que são demandas e/ou preocupações familiares, dentro de um campo mais geral que é a Química.

A institucionalização de atividades de pesquisa no currículo do curso em 2011 parece que veio ao encontro da DCNEM, uma vez que os conhecimentos construídos na escola apresentam uma relação maior entre teoria e prática. Além disso, observa-se também que os estudantes parecem se comprometer mais com o resultado de suas pesquisas, resultando em mudanças atitudinais e procedimentais, o que indica ser importante a atividade realizada ao longo dos anos, e permitindo uma formação mais significativa dos profissionais químicos.

Assim, Demo (2015, p. 23) afirma que “a habilidade central da pesquisa aparece na capacidade de elaboração própria ou de formulação pessoal que determina o sujeito competente em termos formais para argumentar, fundamentar e questionar com propriedade”.

Portanto, diante dos resultados da Fase 1, é possível afirmar que esta atividade coloca-se como mais uma estratégia para a aprendizagem. Além disso, necessita ser mais bem investigada para que se possa compreender o que tem sido realizado e para apontar possíveis caminhos de correção do processo, entre eles a publicação dos resultados das pesquisas e a constituição de linhas de fomento aliadas à incubadora dos projetos, visando alternativas de renda e trabalho para os técnicos em Química quando finalizam o curso. Como continuidade da dessa investigação, apresenta-se a seguir a segunda parte em maior profundidade, denominada de Fase 2 da pesquisa.

Nessa parte apresenta-se a Fase 2, com os resultados dos grupos focais e os memoriais descritivos que foram descritos na metodologia.

5.2 Análise dos dados obtidos por meio dos grupos focais e memoriais descritivos – Fase 2

Após a transcrição das gravações dos grupos focais, o *corpus* de análise constituiu-se por esse conjunto de manifestações e pelos memoriais descritivos entregues pelos sujeitos da pesquisa. Esses dados, como informado anteriormente, foram tratados por Análise Textual Discursiva. Essa análise transcorreu a partir de três categorias definidas *a priori*, a saber: (1) vivências relevantes durante o exercício da pesquisa; (2) repercussão na vida profissional (estudo e trabalho); e (3) reflexos na vida pessoal.

Apresenta-se na sequência a análise de cada uma das categorias *a priori* com os detalhes que se fizeram necessárias.

5.2.1 Vivências relevantes durante o exercício das pesquisas

Esta primeira categoria *a priori* está relacionada com as vivências dos estudantes durante a realização das pesquisas. Objetivou-se nessa categoria identificar as repercussões das atividades realizadas no modo como o pesquisador interpreta e age no mundo que o cerca.

Para a quase totalidade dos estudantes esta atividade com pesquisa foi a primeira realizada em sua formação educacional. Por isso, observou-se ser importante fomentar nos estudantes o questionamento para a construção de escritos a fim de dar conta de suas questões

de pesquisa. De acordo com Chin (2004, p. 6), “as questões levantadas pelos alunos ativam seus conhecimentos prévios, focalizam seus esforços de aprendizagem e facilitam a compreensão de novos conceitos, os ajudam a elaborar seus conhecimentos e despertam sua curiosidade”.

As atividades com pesquisa como instrumento de aprendizagem esteve ausente na escola para a maioria dos sujeitos da pesquisa, diante disso esse foi o primeiro contato.

Os estudantes não haviam vivenciado atividades de educação científica nem no ensino fundamental, nem no ensino médio, e alguns estudantes universitários relataram que, embora tivessem realizando um curso universitário, não haviam tido a oportunidade da vivência com pesquisa. Isso evidencia que as atividades com pesquisa não são de modo geral apresentadas aos estudantes durante a maior parte de sua formação escolar.

De acordo Linn e Sheva (2011, p. 9), “na aprendizagem científica atividades com atividades de pesquisa podem contribuir para o desenvolvimento profissional”. Nesse sentido, apesar da atividade científica ser feita na forma de projetos, ela precisa primar pela centralidade de construção no estudante, com seus próprios argumentos. Nesse caso o estudante passa a ser o sujeito do processo.

Buscou-se em Krauss e Boss (2014, p. 22) a compreensão de uma das primeiras abordagens sobre “a aprendizagem baseada em problemas (PBL) tornando o uso da tecnologia mais autêntico e mais significativo e visando explorar o potencial da tecnologia para a educação”.

A educação com projetos, segundo as autoras, “possibilita atender estudantes na era digital, atingindo metas de instrução em diversos contextos” (p. 22). Ainda de acordo com as autoras, é possível tornar a atividade de aprendizagem baseada em projetos uma peça importante no currículo, objetivando o compartilhamento de ideias a fim de melhor preparar os estudantes para a educação continuada. Elas afirmam: “os estudantes vivem uma era digital e a escola precisa acompanhar essas mudanças, o mundo digital já permeia a vida dos estudantes e a escola não acompanhou o ritmo com as aprendizagens” (KRAUSS; BOSS, 2014, p. 24).

Diante disso, observa-se que, nas atividades de educação científica com pesquisa, há uma mudança do papel dos sujeitos: o docente passa a orientador, e o centro da atividade está no estudante pesquisador, que precisa ler, pesquisar, escrever, reescrever e construir seus argumentos, e resolver problemas.

Identificou-se em autores como Chin (2004, p. 4), que as “características do PBL incluem iniciar o aprendizado com um problema mal estruturado, usar o problema para estruturar a agenda de aprendizado, usar o instrutor como um treinador metacognitivo e trabalhar em grupos colaborativos”. Assim, torna-se indispensável à condição de orientação

para os estudantes construírem seus escritos. A relação com o orientador possibilita um novo diálogo para fundamentar sua compreensão sobre seus novos argumentos e sua reconstrução constante.

Demo (2015, p. 38) define pesquisa como **questionamento reconstrutivo**. Segundo ele, “pesquisar é questionar iniciando com algo que se compreende saber ou experimentando novas compreensões de um fenômeno tornando o conhecimento inovador”.

Segundo Krauss e Boss (2014, p. 26), os estudantes vivem num mundo real e trata-se de criar interesse pela aprendizagem. Num autêntico projeto de pesquisa, eles vão conduzir a sua própria aprendizagem, sendo papel dos docentes incentivar o rico aprendizado que a atividade possibilita. Segundo as autoras: “Quando os estudantes aprendem por se envolver em projetos do mundo real, quase todos os aspectos da sua experiência sofrem alterações, onde o papel docente muda, ao invés de seguir a liderança do professor, os estudantes formulam perguntas para criar o seu próprio significado” (KRAUSS; BOSS, 2014, p. 41).

Também se buscou em Maturana (2001, p. 33) a compreensão da importância da atividade científica ligada ao cotidiano: “A validade da ciência está em sua conexão com a vida cotidiana”.

Para a construção da pesquisa torna-se importante o exercício da leitura e da crítica. Neste sentido, Galiuzzi (2011, p. 62) afirma que “expedientes fundamentais em pesquisa são a leitura, em diferentes estágios, favorecendo a compreensão e a escrita de argumentos”.

Para a maioria dos estudantes (pesquisadores)³¹ deste estudo, a atividade de educação científica ocorreu pela primeira vez em sua formação, exercitando a construção e reconstrução de seus argumentos com autoria própria e baseados na interação leitura, escrita e reflexão.

Maturana (2001, p. 128) relata a importância da atividade científica: “[...] explicar cientificamente é agir no domínio do explicar científico”. Assim, os estudantes, ao produzirem seus textos autorais e comunicarem, estão, na sua divulgação, exercitando a linguagem escrita e a capacidade crítica. Sobre a importância deste exercício, Maturana (2001, p. 67) observa: “[...] a linguagem participa na transformação do ser ao longo de seu desenvolvimento, e isto está ligado, integralmente, com a educação e com a aprendizagem”.

O processo de aprendizagem tem outra configuração nas atividades com pesquisa. A aula instrutiva deixa de ter significado, passando a existir um novo modelo pautado na pesquisa como atividade cotidiana. A centralidade das atividades passa a ser nos estudantes,

³¹ O conceito de Prensky (2010) redefine o conceito de estudante para o de jovem pesquisador, por entender que a atividade de pesquisar pode iniciar bem mais cedo pela criança.

em um processo inverso ao do modelo instrutivo. Acredita-se na ocorrência de aprendizagem significativa. De acordo com Moreira (1999, p. 153):

[...] a aprendizagem significativa para Ausubel é um processo por meio do qual uma nova informação relaciona-se com aspecto especificamente relevante da estrutura de conhecimento do indivíduo e envolve a interação da nova informação com a que existe em seus subsunçores na estrutura cognitiva do indivíduo. A nova informação ancora-se em conceitos e proposições relevantes preexistentes na estrutura cognitiva do mesmo.

Assim, a pesquisa pode possibilitar mudanças comportamentais desde que o processo esteja centralizado no sujeito, com o docente na condição de auxiliar e orientar. As principais ideias das atividades com pesquisa são a centralidade no estudante, a motivação intrínseca e a construção de sua autoria.

Krauss e Boss (2014, p. 42) enfatizam que “aprender fazendo aumenta a motivação dos estudantes ao mesmo tempo em que melhora a resolução de problemas, habilidades de raciocínio, pois a aprendizagem ocorre investigando perguntas abertas e construindo conhecimento próprio de forma ativa”.

Os estudantes precisam do expediente de pesquisa, o qual se constitui desde um momento de leitura visando à apropriação das ideias do autor até a formulação própria com base na autoria e na formulação de seus próprios argumentos. De acordo com Galiuzzi (2011, p. 62), “o processo de leitura e escrita favorece o desenvolvimento de uma categoria importante em pesquisa que é a socialização do argumento”.

Assim, o ambiente com pesquisa é definido por Galiuzzi (2011, p. 63) como um ambiente que “exige discutir o questionamento reconstrutivo de modo sistemático [...] sempre repetido da escrita e leitura [...] para chegar à argumentação e ao diálogo crítico”.

Buscou-se reforço desta ideia da importância da pesquisa em Demo (2015, p. 23), segundo o qual “a habilidade central da pesquisa aparece na capacidade de elaboração própria, ou de formulação pessoal, que determina, mais que tudo, o sujeito competente em termos formais”.

Para E1 a compreensão da pesquisa, num primeiro momento, era a de que “*esta (a pesquisa) deveria ser algo inovador que trabalhasse com algo ainda não estudado*”. No entanto, durante os quatro meses de duração da atividade de pesquisa prevista no curso técnico os estudantes passaram a ter outra compreensão da atividade com pesquisa. Passaram a compreender que o trabalho com a pesquisa é, na verdade, um trabalho de leitura, escrita e interpretação, no qual **o foco não é o resultado, mas sim o processo**, numa constante

formulação de argumentos e sua reescrita, num processo nunca finalizado, sempre em construção, somente sendo finalizado quando do prazo de apresentação.

Na atividade com pesquisa, os sujeitos passam para a fase de escrita autoral com motivação intrínseca, construindo argumentos e respostas às suas questões de pesquisa. Além disso, o papel docente muda para a atividade de colaborador, visando criar um ambiente de pesquisa que facilite as motivações intrínsecas dos estudantes. Segundo Linn e Sheva (2011, p.11), “o papel do docente é orientar criando elementos que possam motivar os estudantes, facilitando o diálogo entre eles e a metodologia científica para a elaboração sobre suas reflexões”.

Observou-se que, no início da atividade com projetos, muitos dos estudantes apresentaram certa resistência, principalmente devido à falta de entendimento relacionada a essa atividade e também ao costume da educação bancária como um processo instrutivo. Essa resistência inicial desaparece na medida em que ocorrem as leituras e orientações do professor em sala de aula com pesquisa. Nesse momento, os estudantes, muitas vezes, desmitificam o fazer científico e passam a entender que a pesquisa está mais relacionada com o seu dia a dia do que, propriamente, com algo totalmente externo a eles. Segundo E4, “*pesquisa não é descobrir uma coisa e revolucionar o mundo, a pesquisa científica é você obter um conhecimento que vai ser válido para ti*” (E4 L.181).

A superação da resistência inicial torna-se possível também porque os projetos realizados pelos estudantes estão diretamente ligados com a sua realidade e, assim, trazem benefícios não só no âmbito do saber científico, mas também em níveis pessoais e profissionais.

Isso pode ser observado na fala do E2 (L.172):

*[...] estava dizendo relacionado à pesquisa e, há... Os motivos das dificuldades que a gente enfrentou durante a produção. E a gente, tu... Tu citou ali a maturidade de **saber os recursos, o espaço que tu tem e fazer o teu projeto de pesquisa e baseado nesses pontos** que tu levantou. E eu acho que o fato seria a imaturidade, que foi agora que tu usou, mas com a... Por causa da **falta de contato que a gente teve com pesquisa**, porque acredito que a maior parte dos meninos sabia o que era direito, o que a gente estava querendo direito, o que era os nossos objetivos direito, como quê... Sabe? A falta do contato e do saber o que tá... É que essa hipótese da falta de contato foi o que o colega falou. Tem muita gente que entra no técnico e não tem, nunca teve **contato com a produção científica** e fez trabalhos bons. Claro, em cima de muito esforço, muita dedicação, mas fizeram trabalhos bons sem ter contato anterior. Então essa hipótese de[...]. Que seria a falta de contato, ela acaba, a gente acaba querendo desprezar ela, entende?*

No relato do E2 (L.172), parece destacar que entre as vivências dos estudantes durante a realização das pesquisas, essa atividade se constituiu como uma primeira experiência com metodologia científica, bem como esse primeiro contato indica ter sido significativo, pois segundo o sujeito houve amadurecimento durante a pesquisa que inicialmente parecia difícil.

De acordo com Demo (2015 p. 23), “no exercício da pesquisa aparece a capacidade de elaboração própria ou de formulação pessoal que determina mais que tudo o sujeito competente em termos formais”. Essa competência de realizar as tarefas da pesquisa é realizada a qualquer hora, mas principalmente nos finais de semana, pois é quando enviam os textos para correções semanais ao orientador.

Também foi possível constatar que, em cada semestre, cada um dos estudantes escreve uma quantidade entre 12 e 18 versões do seu texto de pesquisa. Numa turma de 10 estudantes, são realizadas por semestre uma média de 15 correções para cada estudante. Isso exige uma sobrecarga de orientação, pois o docente autor desta pesquisa é quem realiza essa atividade na escola e fora dela, sendo a maior parte das correções *on-line* utilizando plataformas como o Google Drive³².

O processo de orientação ocorre independentemente da aula e de horário, pois os sujeitos escrevem e reescrevem e sabem que a correção está disponível sempre, ou seja, a atividade com pesquisa tem em sua constituição a orientação fora da sala de aula. O que determina o seu curso é a autoria do estudante e a mobilização de seus saberes.

Observa-se a dificuldade dos sujeitos superada no processo, de acordo com E9 (L.127):

*[...] uma das coisas que da minha vida que foi um desafio que eu tive foi voltar a estudar depois de 26 anos. E ainda voltar, que é outro **desafio que é fazer uma pesquisa, pra mim foi bem difícil, porque foi a primeira vez que eu tive o contato com a pesquisa. A segunda que é o tempo que eu não tinha muito pra fazer o trabalho [...].***

Sobre as vivências dos estudantes durante a realização das pesquisas o E9, (L.127) relata que o início foi desafiador novamente em função da inexperiência com atividades de pesquisa. Mais uma vez é destacada pelos sujeitos a falta de atividades anteriores com pesquisa. Essas vivências durante o processo são mobilizadas mais por curiosidades e atingimento de metas do que objetivo pessoal de algum tipo de recompensa.

³² Disponível em <www.google.com>. Acesso fevereiro 2017.

As atividades realizadas com pesquisa não se traduzem em qualquer tipo de premiação ou instrumentos que sejam motivo de conquista, exceto a conclusão da meta por motivação intrínseca, pela construção e defesa dos resultados para a banca e familiares.

Essa forma de educação científica com pesquisa pode se constituir numa das possibilidades de propagação da atividade de autoria do argumento. Além disso, constitui-se com uma das alternativas de mudança de foco, da aula copiada para a atividade de construção de saberes centrada no estudante, possibilitando a aprendizagem, num processo nunca finalizado.

Diante disso o modelo de ensino com pesquisa rompe com a aula da cópia, inserindo outro formato: o modo de pesquisa para construção de conhecimento centrado no estudante, sujeito do processo, que pesquisa, escreve e elabora, com orientação docente na escola e fora do período escolar por meio da internet, mediante correções e orientações contínuas. Assim, durante a atividade com pesquisa, o estudante exercita a habilidade cada vez maior da atividade da escrita própria, superando a atividade de copiar textos.

Diante disso o modelo de ensino rompe com a aula da cópia, inserindo outro formato: o modo de pesquisa para construção de conhecimento centrado no estudante, sujeito do processo, que pesquisa, escreve e elabora, sob orientação docente na escola e fora do período escolar por meio da internet, mediante correções e orientações contínuas. Assim, durante a atividade com pesquisa, o estudante exercita a habilidade cada vez maior da atividade da escrita própria, superando a atividade de copiar textos visando lembrar para as provas.

Essa evolução da compreensão sobre a investigação fruto das leituras e dos escritos é acompanhada também para o monitoramento constante da produção de cada estudante a fim de evitar o plágio ou pelo menos reduzi-lo ao máximo. Diante disso, alguns cuidados são adotados. Um deles é a entrega de uma versão escrita do projeto a cada 15 dias para acompanhar se os escritos condizem com a evolução da compreensão dos estudantes, pois a orientação inclui a discussão sobre os escritos.

Assim, utiliza-se, nas orientações, forte apelo à escrita própria como única forma de pesquisa aceitável, fruto das leituras e reflexões dos estudantes e com qualidade de argumento com base na evolução de sua compreensão e de sua investigação.

Utiliza-se, seguidamente, como forma de exercício da capacidade autoral individual, durante o semestre de orientação na escola, a escrita à mão, formulada em aula e sem qualquer material de consulta, exceto as reflexões do estudante após suas leituras.

Observa-se a repercussão dessa vivência durante o exercício no relato do E15 (L.701):

[...] então a vivência, o incentivo de pesquisar, ele tem que tá presente no dia a dia na essência do ser. Tu tens que pesquisar em tudo, não adianta tu fazer uma... Tu sair e não fazer alguma coisa se tu te programares, sem tu teres um plano de ação, uma linha a ser seguida, entendeu? E a pesquisa, a leitura, ela te norteia a ser, a ter uma linha a seguir, te dar um embasamento pra ti chegar e dar uma afirmação, ou tomar uma atitude em relação a um determinado assunto.

No relato do E15, (L.701) entre as vivências dos estudantes durante a realização das pesquisas o sujeito destaca que a leitura norteia uma linha a ser trabalhada durante a escrita e que deveria estar à pesquisa presente no cotidiano como incentivo para embasamento para dar conta de um tema, uma afirmação.

Assim, a atividade com projetos individuais coloca-se como uma forma de aprendizagem ainda não vivenciada por eles, significando uma mudança de cultura. A maioria deles tem, nessa atividade, o primeiro contato com pesquisa, possibilitando vivenciar a construção de argumentos pautados pelos conceitos e informações que passam a fazer parte de suas vivências com a investigação.

De acordo com o E5 (L156), a atividade foi um desafio:

O espaço que eu tinha os recursos que eu tinha eu acabei conseguindo terminar fazendo a pesquisa. E meu trabalho não ficou muito bom, poderia ter ficado melhor, né? Mas para mim, eu me enriqueci, eu acho que eu cresci mais fazendo essa pesquisa, porque eu aprendi bastante coisa nessa pesquisa [...].

Na vida pessoal o E5, (L.156), relata que a aprendizagem se constituiu na atividade com pesquisa e expressa a autocrítica de que a sua elaboração ainda poderia se aprimorada.

Observa-se que a pesquisa, a orientação e o contato permanente com atividades científicas possibilitam autoria própria e com a emancipação dos sujeitos na medida em que demonstram crescimento observado por eles mesmos, como pode ser identificado na manifestação da E6 (L.79):

Professor ali me orientou. E os estudantes também, meus colegas também me incentivaram, né? Um incentivava o outro. Então eu considero que eu cresci, a pesquisa me fez crescer bastante, né? Eu acho que eu posso dizer que eu, na próxima se eu tiver que fazer eu acho que eu já vou ter um caminho, né? Pra mim... Um início, assim, que eu acho que vai ser melhor. E a outra também que é apresentação, né? Eu acho que nessa parte eu até me... Eu fiquei surpreendido comigo mesmo, porque eu nunca apresentei um projeto que eu falei com muitas pessoas e nem [...] já tremi lá na frente, já fiquei mudo, e eu até consegui me desenvolver, porque eu [...] Na pesquisa eu aprendi. E aí eu pude falar normal ali, né?

Nesse relato do E6, (1.79), observa-se que há até mesmo surpresa das vivências dos estudantes durante a realização das pesquisas, ao exercitar a leitura a escrita e a defesa dos argumentos de sua investigação que a pesquisa foi um aprendizado para a vida.

Diante disso, todas as formas e métodos que fomentam a escrita própria são utilizados de modo que os estudantes se familiarizem com a necessidade de autonomia na escrita e na construção de argumentos pautados pelas leituras e reflexões, evidenciando uma emancipação de atitudes e de ações com motivação intrínseca.

Segundo Linn e Sheva (2011, p. 4), uma forma de ensino de Ciências é a “ciência por aprendizagem e instrução onde se descreve a abordagem de integração do conhecimento em contraste com o modo de instrução atual”. Nesse sistema, segundo as autoras, **“os estudantes que utilizam esta metodologia se tornam aprendizes de ciência para toda a vida, tirando proveito da curiosidade que os mesmos têm em explicar dilemas científicos pessoalmente relevantes para eles”** (LINN; SHEVA, 2011, p. 5). (grifo nosso).

Ainda que os projetos de pesquisa estejam relacionados com as vivências dos estudantes e com seus interesses, é fundamental que eles estejam estruturados de acordo com as normas que abrangem um texto científico. Nesse sentido, o foco principal das atividades com pesquisa é a centralidade da atividade no estudante, sendo desejável que ele pesquise algo inovador (embora desejável, não foi estabelecido como exigência) visando responder ao questionamento do assunto que ele escolheu pesquisar.

Esse processo com foco em pesquisa de acordo com Demo (209, p.13-14) “educar é processo de dentro para fora, promovendo a emancipação dos alunos, onde o professor ocupa um lugar de apoio e de motivação para que o aluno possa pesquisar elaborar, fundamentar”.

Assim, a pesquisa como atividade relevante na vivência dos estudantes precisa ser colocada o mais cedo possível na vida dos sujeitos, como se observa na manifestação de E11(L.192):

[...] O que me fez ter um senso crítico maior hoje, porque no meu caso o meu trabalho era voltado para o meio ambiente. Então vejo grandes empresas colocando informações, dados que não são verdadeiros na mídia. E esse foi o maior benefício que a pesquisa me trouxe. Em relação ao que os colegas colocaram anteriormente: da falta de maturidade ou, enfim, isso é uma questão do professor tá colocando em mudar pra começar a colocar a pesquisa o quanto antes na vida das pessoas.

Assim no relato do E11, (p.192), em relação a vivências dos estudantes durante a realização das pesquisas, registra que se tornou mais crítico, passando a questionar as

verdades estabelecidas seja pela mídia, seja pelo confronto de seus achados de pesquisa frente a realidade de sua investigação no caso dele sobre o meio ambiente.

Essas vivências durante o exercício de pesquisa possibilitam alterar a ação passiva do estudante nas aulas transmissivas. No modelo com pesquisa, o estudante gradativamente deixa de ser passivo e ouvinte e passa a ser o agente cada vez mais ativo das respostas que suas reflexões possibilitam pela aprendizagem que vai se construindo. Neste formato, os conteúdos são construídos e reconstruídos pelos estudantes num processo que só finaliza com a redação do relatório de pesquisa para a banca de avaliação.

As pesquisas apresentam, em seus contextos, diferentes compreensões e expressam a visão de mundo do pesquisador na educação científica e na pesquisa aplicada. Assim, a pesquisa nunca é neutra, ela é um reflexo da concepção de mundo do pesquisador.

A pesquisa tem que fazer valer a pena para o estudante pesquisador com base no tema que ele mesmo escolheu, sobre algum assunto cuja curiosidade vai construindo a sua aprendizagem com base nas leituras investigações e seus escritos. Por isso tem que ser um tema por ele escolhido e que realmente seja importante.

As perguntas, quando da constituição de uma investigação, promovem no pesquisador uma ampliação da compreensão do mundo que o cerca, levando a níveis mais elaborados de escrita e compreensão, mas nunca finalizados, sempre em contínua construção, tal como um andaime.

Observa-se, no comentário do E14 (L.634), a compreensão da pesquisa na escrita, leitura e as repercussões sobre a cultura.

[...] com relação à compreensão das repercussões que eu tive dentro da atividade de pesquisa, o que ele pode trazer pra mim assim? Ah... A leitura, alguma coisa que eu já sabia que era prioritário se confirmou ser mais prioritário ainda, porque através da leitura você tem contato com outras ideias, com outras formas de pensamento. E a partir daí tu pode começar a construir o teu processo de raciocínio e de questionamento, aonde tu vai pegar e poder construir. Através dessa construção de pensamento tu consegues construir a novidade, consegue criar coisas novas, trazer outra percepção do mundo, não só pra ti, mas pra todos que tão perto de ti [...].

O E14, (L.634) em seu relato sobre vivências dos estudantes durante a realização das pesquisas observa que as atividades promoveram repercussão no trabalho e na sua investigação e destaca que o que imaginava ser importante ficou mais evidenciado que era a necessidade de leitura porque através dela torna-se possível contato com outras compreensões e outras ideias sobre o tema investigado.

Neste sentido, autores como Linn e Sheva (2011, p. 4) enfatizam a importância dos estudantes desenvolverem as suas ideias a partir de seus escritos e reflexões como parte da construção de novos saberes ancorados em conceitos que foram construídos em outros contextos: “Na medida em que os estudantes se tornam aprendizes de ciência escrevendo suas próprias ideias desenvolvem confiança na capacidade de aprender e de dar continuidade aos seus escritos e questionamentos em aula”.

Na abordagem de integração do conhecimento para a aprendizagem em ciências como alternativa de pesquisa centrada no estudante, torna-se importante a utilização e a integração de diferentes fontes para pesquisa, sejam artigos, livros ou outras mídias. Essa integração passa a se constituir, na cultura do estudante, como uma atividade de desenvolvimento pessoal, uma vez que ele formula suas próprias ideias sobre os fenômenos que estuda ou questiona.

As atividades de planejar, executar e apresentar um projeto de pesquisa exigem, segundo os estudantes, muitas vezes, uma habilidade de lidar e/ou de transformar aquilo que está a sua volta. No início das atividades, os estudantes acreditavam que a execução do projeto não seria muito difícil, porém, à medida que as etapas da pesquisa foram avançando, a atitude dos estudantes mudou. Segundo E4 (L.67):

*[...] então eu acreditaria que seja fácil, fui menosprezando o trabalho, mas, ao longo dele, eu acabei agregando bastante conhecimento, porque a pesquisa me exigiu buscar maiores informações sobre o assunto. **Então me agregou bastante conhecimento, maiores conhecimentos e, também, me trouxe grandes surpresas com alguns resultados que eu obtive.***

No início das atividades com pesquisa (de acordo com o E4 L.67), parece existir certa compreensão de que a vivências dos estudantes durante a realização das pesquisas pode contribuir na sua aprendizagem construindo conhecimento e produzindo surpresas com o próprio sujeito.

Durante a pesquisa os estudantes passam a pesquisar e ler artigos científicos, dissertações, teses, livros para a fundamentação de suas pesquisas e para a formulação da sua própria produção de textos com base em sua compreensão sobre o que leu – isso se acredita ser uma reconstrução importante para a cultura científica. Na pesquisa, quando o estudante executa os passos metódicos da atividade, ele precisa produzir o seu conhecimento, construído e reconstruído na interação com as leituras realizadas sobre o seu tema de investigação, para compreender o significado dos resultados obtidos nos experimentos realizados. Na escrita, a partir da sua reflexão crítica – a elaboração de sua compreensão pelo

texto produzido –, ocorre uma junção de ambos, sua pesquisa e as compreensões teóricas que orientaram a sua atividade.

E2 (L.62) demonstra compreensão da atividade e dos seus limites afirmando: *“Ninguém aqui vai fazer um projeto para achar a cura de todos os tipos de cânceres”*.

Observa-se nesse caso da compreensão do sujeito em limitar o foco de sua investigação dentro do contexto de sua vivência em atividades de pesquisa.

O foco no processo e não no resultado aparece, ainda, no memorial M1. Nesse sentido, Marques (2011, p.109) afirma que “o trabalho do educador é inserir o educando no fazer-se homem entre os homens, pesquisador entre os pesquisadores, ao mesmo tempo em que sujeito singularizado de seus próprios saberes com autonomia e competência”.

Ao descrever seu próprio processo e seu envolvimento com a pesquisa, o estudante ressalta a importância de ter realizado um trabalho científico nos moldes exigidos, mesmo que, ao final, ele *“devido à ocorrência de alguns imprevistos não tenha obtido o resultado desejado ao final do projeto”* (M1, L.21).

Diante disso, autores como Linn e Sheva (2011, p. 4) observam que “a abordagem por integração do conhecimento facilita a construção de ideias pelos estudantes usando evidências que ele construiu para dar conta da fundamentação do fenômeno investigado”.

A importância do trabalho com a pesquisa durante o curso técnico não se faz presente somente para aqueles estudantes que nunca tiveram um contato com o processo. Outro sujeito, aluno no técnico e também graduando em farmácia em uma universidade reconhecida do sul do país, destaca que o trabalho realizado com pesquisa no curso técnico proporcionou a ele um maior conhecimento acerca dos assuntos investigados. Esse estudante destaca que a pesquisa exigiu que ele buscasse “maiores informações sobre o assunto”, o que o ajudou a agregar *“bastante conhecimento, maiores conhecimentos e, também, me trouxe grandes surpresas com alguns resultados que eu obtive”* (E3, L.183).

Buscou-se em Marques (2011, p.117) a compreensão que a pesquisa se produz nas incertezas iniciais. Segundo ele, “na pesquisa, como em toda obra de arte, a segurança se produz na incerteza dos caminhos, [...] muito tempo se perde e muitas angústias se acumulam a procura de um método adequado e seguro”.

Assim, observa-se que é importante possibilitar um ambiente que possibilite os estudantes a construir o seu referencial teórico pautado pelas interações leitura e escrita.

Nesse sentido, observa-se em Demo (2015, p. 23) a importância da busca e construção constantes de informações e argumentos, pois “a habilidade central da pesquisa aparece na

capacidade de elaboração própria ou de formulação pessoal que determina um sujeito competente em termos formais”.

A importância das atividades com projetos é reforçada por Krauss e Boss (2014, p. 42). Segundo as autoras, essa é uma atividade importante “porque maximiza uso da internet, para alcançar os objetivos de aprendizagem essenciais e possibilita superar os limites da aula instrutiva, incluindo a compreensão mais profunda dos conteúdos”.

Neste processo de atividades com projetos, entre outros objetivos, observou-se a construção da autoria, bem como a construção da competência de elaboração de pesquisa. Acreditamos que isso facilita a construção da autonomia dos estudantes, o que também é identificado por Linn e Sheva (2011, p. 4). Segundo as autoras, isso acontece na “medida em que os estudantes se tornam aprendizes autônomos que veem evidência científica de forma crítica e se esforçam para desenvolver uma visão coerente dos fenômenos científicos”.

De acordo com o E4, L.41, *“a reflexão é uma das partes mais importantes do fazer científico, pois é através do constante questionar que o pesquisador é capaz de descobrir novas perspectivas e, assim, agregar mais conhecimento”*. O processo de pesquisa envolve a busca por referencial teórico adequado, o que está diretamente relacionado com a importância de fundamentar suas afirmações durante o fazer científico.

De acordo com o E2, L.36 *“a fundamentação influi diretamente no senso crítico”*, uma vez que a busca constante por elementos comprobatórios está relacionada à construção de conhecimentos futuros. A questão do pensamento crítico também apareceu no memorial do E3. Diante dos resultados que a pesquisa por ele realizada alcançou, o estudante afirma que *“se tornou uma pessoa mais questionadora e que busca, constantemente, maiores informações sobre os assuntos que o cercam, tornando-se mais crítico”* (E3, L.140).

Para compreensão sobre o senso crítico, buscou-se apoio em Demo (2015, p. 80). Segundo ele, a “habilidade de pensamento crítico implica na capacidade autocrítica de desvelar pressupostos inadequados, levando a fundamentações mais abertas que continuam a aprender com outros argumentos levando à noção de autoridade do argumento”. Diante disso, o pesquisador começa, por meio de seu pensamento crítico, a compreender a força que tem a autoridade do argumento. Essa nova forma de fazer ciência será responsável por novas formulações, que passam a fazer parte de sua capacidade argumentativa, visando estabelecer a sua compreensão dos fenômenos em estudo e prevalecendo a força do argumento em detrimento do argumento da autoridade vigente no processo instrutivo de ensino na escola.

Ainda para o E4, L53, *“a importância da realização de um projeto de pesquisa reside no fato de que essa atividade é um primeiro passo na busca por novos aprendizados”*. Por se

tratar de um começo e de algo muitas vezes novo, todos os aspectos que fazem parte do processo parecem intransponíveis, em especial o prazo de quatro meses para a realização da pesquisa. Um dos estudantes verbaliza essa angústia de uma forma muito espontânea: “*Poxa, a gente tem quatro meses para desenvolver e apresentar, meu Deus, como é que a gente vai fazer tudo isso?*” (E4, L.177).

A atividade de pesquisa e, posteriormente, a divulgação dos resultados parecem contribuir para uma melhor comunicação e sistematização dos estudantes, que percebem a importância de dominar o assunto do qual estão tratando com o objetivo de compartilhar o conhecimento adquirido.

Assim, na análise desta categoria – vivências relevantes durante os exercícios da pesquisa –, observou-se uma nova atitude do estudante, que passa a ser o formulador de suas observações sobre o mundo que o cerca, pois ele agora não é mais um estudante e sim um pesquisador, desenvolvendo uma habilidade importante: a capacidade de investigação.

Pesquisar, dessa forma, é reconstruir o conhecimento em que a força do argumento construído passa a ter um significado mais aceito dentro do contexto de seu exercício e vivência com pesquisa.

Autores como Linn e Sheva (2014, p. 3) afirmam que “as experiências virtuais de escrita e simulações de atividades científicas com os colegas podem contribuir para a aprendizagem ao longo da vida”. Sendo assim, a repercussão que se percebe nesta categoria – vivências relevantes durante os exercícios da pesquisa – é a de que o pesquisar e o reconstruir conhecimento pela força do argumento tem como principal característica mudar a vida do estudante para a vida de pesquisador e possibilitar uma continuidade dos estudos.

A capacidade de pensar, escrever e reescrever realizando um questionamento reconstrutivo possibilita outra compreensão dos resultados de sua investigação. Isso nos permite estabelecer como uma prévia conclusão que há repercussões nas vivências dos estudantes durante o exercício da pesquisa.

Demo (2012, p. 67) afirma que a “reconstrução acarreta por sua vez a originalidade possível da contraproposta, confirmando a posição de sujeito participativo, crítico e autocrítico”.

Diante das considerações feitas até aqui, tornou-se possível identificar as seguintes repercussões das atividades de educação científica: desenvolvimento do senso crítico, capacidade de formulação própria, capacidade de pesquisar construindo seus próprios argumentos, capacidade crítica e autocrítica, e a percepção da relevância da pesquisa na sua

formação, possibilitando maior qualificação para a pesquisa, construção e reconstrução de seus argumentos.

5.2.2 Repercussão na vida profissional (estudo e trabalho)

Ao analisar os resultados da segunda categoria *a priori*, intitulada **repercussão na vida profissional**, os estudantes registram que a atividade com pesquisa evidenciou a existência de funções específicas que precisam ser desempenhadas, seja no trabalho, seja na atividade de pesquisa, e que têm por objetivo final a concretização de um projeto de pesquisa.

Com a pesquisa os estudantes paulatinamente vão construindo sua compreensão sobre os fatos ocorridos durante suas atividades como pesquisadores.

A pesquisa na escola tem reflexos na vida profissional, como afirma a E13 (L.452).

A atividade de pesquisar isso ajuda essa convivência que tu falaste essa troca de ideias que falou, ela influencia muito na vida profissional também... com certeza. No trabalho eu tinha muitos colegas que não realizavam pesquisa ainda, não tinham esta experiência e isso me facilitou em relação aos que ali trabalhavam. Até mesmo no estágio me ajudou em relação aos demais que trabalhavam já, tipo, eu era uma que fazia um estágio, mas tipo eu [...] mesmo neste caso em que no estágio não tinha tanto compromisso. É, e não tinha tantos colegas assim, aí depois que eu comecei a trabalhar num lugar maior, o convívio, assim, a ajuda que tu falou tem que existir, sabe? E no projeto isso se mostrou bem [...].

No trabalho segundo o relato do E13, (L.452), evidencia a contribuição na vida profissional quando afirma que “a experiência facilitou em relação aos que trabalhavam ali”. Isso denota que a pesquisa possibilitou repercussões na vida profissional.

Nas atividades de projetos na escola, os estudantes realizam esta construção dos fatos ocorridos na atividade com pesquisa muitas vezes atribuindo outros significados ao conhecimento que possuíam anteriormente.

Atualmente, segundo Demo (2010, p. 78), “torna-se imprescindível introduzir o estudante a como estudar, pesquisar, elaborar, argumentar, fundamentar de modo que essa atividade deixe de ser incomum”. Assim, a aprendizagem com pesquisa é mais significativa porque leva à produção de conhecimento pelo estudante, bem como à solução de problemas por sua própria iniciativa e reflexão crítica, construindo sua aprendizagem por meio da sua autoria.

A capacidade crítica no trabalho também aparece como evolução da forma de abordagem na escrita do M7 (L.18):

[...] compreendo que importância da atividade com pesquisa provocou na vida profissional, nas escolhas pra continuar a estudar. E até mesmo na cultura, vocês se tornaram pessoas mais críticas ou menos críticas, mais astutas, menos astutas, mais ou menos, provocando assim mudanças na forma de agir e pensar seja no trabalho ou na vida [...].

Para Demo (2010, p. 99), “ao lado da qualidade formal em pesquisa, há de se levar em conta a qualidade política da argumentação para aprendermos o quanto é importante para a produção científica e para a formação do estudante”. Nesse sentido, “na argumentação bem elaborada o estudante não apenas produz o seu conhecimento não para encerrar a discussão, mas para manter a mesma aberta com autoridade do argumento” (DEMO, 2010, p. 100).

Assim, a proposta do Educar pela Pesquisa, segundo Demo (2015, p. 37), “combina duas práticas: da ciência formalmente adequada e da pedagogia politicamente emancipatória com o desafio de construir conhecimento próprio”.

A capacidade crítica diante do relato a seguir evidencia outro olhar sobre o contexto do trabalho que realiza.

Um dos estudantes manifesta a importância da atividade com pesquisa no seu contexto de trabalho e da comunidade onde vive E 7 (L.272):

*[...] percebi a importância pelo assunto que pesquisei. Eu acredito que essas pesquisas, **elas foram bem importantes, posso falar pelo meu trabalho** que a intenção era... Era um trabalho voltado pro meio ambiente, era verificar que essas empresas não estavam fazendo bem pro meio ambiente, e eu consegui concluir que realmente, o tratamento **de fluente ele é bem precário no Rio Grande do Sul, e ele tá afetando o meio ambiente de uma maneira significativa**. Então eu não acho que o trabalho foi inferior a nenhum outro, poderia melhorar? Poderia com maior conhecimento, mas foi um trabalho bem proveitoso [...].*

Diante do relato do E7, (L.272), identifica-se um amadurecimento de sua capacidade crítica frente ao trabalho que realiza sobre tratamento de efluentes identificando os limites e precariedades do processo de fiscalização sobre os danos da indústria ao meio ambiente.

De acordo com Demo (2010, p.103), “os ambientes virtuais de aprendizagem devem, na medida do possível, ser utilizados para facilitar a interação dos estudantes com os materiais para suas pesquisas e também com a orientação num processo contínuo”. As atividades de orientação poderiam ser mais constantes com a utilização de plataformas *on-line*.

Apresenta-se a seguir alguns exemplos que, embora não tenham sido utilizados na escola, servem de sugestão para o aprimoramento das orientações.

Um dos exemplos de atividades com pesquisa na escola (guardados os contextos) é um programa citado por Demo (2010, p.104), o “Virtual Collaborative Research Institute (VCRI), que é um software grupal concebido para sustentar a aprendizagem colaborativa referente a tarefas de investigação e projetos de pesquisa que permite os estudantes comunicarem seus escritos”. Existe outro programa, o WISE³³, plataforma *on-line* citada por Demo (2010, p.102) e construída por autores como James D. Slotta e Márcia C. V Linn, da Universidade de Berkeley (EUA). Permite que os estudantes participem em grupos para responder a problemas com base em seus argumentos, promovendo a aprendizagem com formatos moduláveis e permitindo os participantes exercitarem a autoria e sua capacidade argumentativa, num processo nunca finalizado. As atividades no WISE são sempre orientadas pelo docente. Os estudantes simulam um processo de pesquisa partindo de construções iniciais e gradativamente alcançando novos patamares. Esse modelo pode ser adaptado a diferentes idades e disciplinas, possibilitando uma atividade de autoria dos pesquisadores.

Na escola onde foi realizada esta pesquisa, as orientações ocorreram continuamente por meio de correções e comunicações via internet, *e-mails* e correções *on-line* via Google Drive. Nas orientações das pesquisas dos estudantes a cada semestre são utilizadas mais horas fora da escola do que os períodos de aula previstos no calendário escolar. Embora, na escola, seja utilizada uma única plataforma, a maior parte das correções dos trabalhos e da troca de informações entre o estudante e o orientador ocorre pela internet.

Existem ainda outras plataformas *on-line* que possibilitam aos estudantes construir a sua aprendizagem mediante a interação de pesquisadores com orientadores. Porém ainda inexistem na escola pública condições materiais e ou softwares que possibilitem no seu contexto facilitar a capacidade contínua de escrita e interação com a orientação fora da escola.

A interação constante dos estudantes com o orientador, seja por meio da orientação pessoal ou por meio da internet, possibilita a busca da informação e a reconstrução dos artigos e trabalhos com autoria própria de forma contínua e em horários que os estudantes dedicam fora da escola.

³³ WISE Science: *Web-Based Inquiry in the Classroom* (Pesquisa em Sala de Aula Baseada na Web). Disponível em <<https://wise.berkeley.edu>> (tradução do autor).

Essas atividades possibilitaram a escrita, a leitura e o exercício da atividade científica, na qual a argumentação e a autoridade do argumento possibilitam compreender uma nova visão da cultura científica, como se observa no relato do E15 (L.919):

No momento que tu começa a ler mais, tu começa escrever melhor. Começa escrever melhor, tu começa a te expressar melhor, tu enriquece teu vocabulário, tu consegues fazer colocações de uma maneira que é escutada, que ela é ouvida pelas outras pessoas com mais credibilidade. Porque no momento que tu sai do linguajar comum e vulgares às pessoas param e te escutam, no momento que tu vai pra linguagem culta as pessoas param e te escutam. E no momento que elas te escutam tu começa a operar mudanças, começa a transformação também.

A mudança da capacidade crítica e da construção de argumentos identificam capacidade autoral na medida em que no seu contexto outros olhares evidenciam para o E15, outra forma de argumentar e de construir os seus saberes.

Para Maldaner (2013, p. 134), “na pesquisa o interesse do estudante se volta mais para o entendimento de uma situação ou algo de dentro de uma situação”.

Nessa relação entre os objetos e seus experimentos, surgem questionamentos que somente serão respondidos na medida em que a compreensão do estudante sobre os fatos investigados muda com a leitura crítica e com o aporte teórico sobre a atividade. Assim nesse processo contínuo, reside a centralidade das investigações individuais na escola, com **foco na atividade em si e no processo cultural de mudança de significados**³⁴. Os trabalhos e textos que até então se situam no senso comum passam a conviver com os resultados obtidos e interpretados à luz do conhecimento naquele momento, com aquela compreensão e com aquele tipo de análise do contexto em questão.

Observa-se o reflexo no trabalho e na vida pessoal manifestado pelo relato do E13 (L.487):

[...] E se não fosse o projeto de pesquisa bem elaborado e toda aquela... Aquela estrutura e atenção dos professores em cobrar resultado e até mesmo no incentivo, hoje eu não sei como é que eu teria nesse novo emprego, porque eu sou forçado, eu sou obrigado a obrigar resultados. É pra mim apresentar resultados eu tenho que desenvolver, e pra mim desenvolver eu tenho que pesquisar. Então eu tenho que ler muito, muitas literaturas de matérias-primas de formulações, enfim, de "N" coisas, "N" parâmetros, "N" é... Variáveis que vão influenciar no meu produto. Até uma questão que também não é muito... Não é muito abordada, é o pessoal, assim, ó, pessoas que trabalham ao redor da gente, quem trabalha junto

³⁴ Grifo do autor, em que se procura dar ênfase ao processo de pesquisa, em que a atividade tem como objetivo maior o manuseio da pesquisa, a atividade metódica de escrita, reflexão e construção de argumentos próprios.

com a gente, porém que são nossos subordinados. Essas pessoas, elas tratam o químico ou até mesmo um profissional diferente, elas veem a gente com outros olhos. E eles têm que ver a gente não como um profissional que tá num nível maior, e sim como um pesquisador, alguém que estudou, que tá desenvolvendo um trabalho e não tá só ganhando mais e mandando, entendeu? É uma... É uma dificuldade, vamos dizer assim, que eu vejo isso, quando a gente chega num serviço às pessoas dizem: “Ah, entrou um químico novo.” Mas eles não sabem que tu estudaste, que tu pesquisaste, entendeu? Só sabem que tu és Químico. É, quanto a mim, na minha família o prêmio da UFRGS foi muito relevante pra mim, a minha mãe, meus avós, a minha esposa não... Nem acreditaram na época, acharam que era brincadeira, foi muito gratificante pra mim, eu jamais imaginaria que iria ganhar. E eu acho que se não fosse o... Se não fosse o colégio assim, um incentivo do Professor, porque o professor era o elo que ligava todas, toda a corrente, toda a turma, né? Que incentivava, eu acho que eu não, não... não teria conseguido, eu sozinho não iria pesquisar nada se não fosse o incentivo do professor. [...] hoje eu sei pesquisar por conta própria, mas aquele primeiro start, o clique que ligou foi o professor, se não fosse ele não teria, não teria conseguido.

No relato do E13 (L.487), observa-se que possibilitaram importantes reflexos na medida em que o E 13 afirma que foi relevante para o sujeito e perante a família. Também menciona que possibilita não só a formação acadêmica, mas a cultura científica o qualifica como pesquisador. Os argumentos construídos passam a ser mais robustos e consistentes na medida em que avança na sua pesquisa, decorrente da interação leitura e escrita.

Na opinião de Demo (2010, p. 51), “pesquisa significa um dos procedimentos de êxito da aprendizagem, assim pesquisa é princípio científico e educativo”. No modelo de ensino instrucionista, a pesquisa não é o foco principal, mas sim a cópia, e não a escrita realizada pelo estudante, como no modelo de pesquisa, em que se reconstrói o que se compreendeu do que foi lido e interpretado. Diante da importância da pesquisa, Demo (2010, p. 119-120) ressalta o importante papel da escola:

[...] a escola deve adotar procedimentos como incentivar o estudante à produção de texto, como resultado natural de tratar todo o conteúdo diário, podendo ser impresso, ou por meio de montagens de mídia. O texto porque exige esforço de pesquisa e elaboração e propicia o exercício da argumentação. O exercício crítico e autocrítico é iniciativa que deveria impregnar a sala de aula e a relação professor e estudante. A escola deve ser o laboratório de pesquisa no qual todos se reúnem para produzir conhecimento e cultivar processos formativos com base na autoridade do argumento.

Nessa perspectiva, educação científica com pesquisa possibilita que o estudante abandonar gradativamente a aula copiada passando, a refletir, escrever e reescrever, atualizando esse processo para a vida toda. De acordo com Demo (2010, p. 52), “uma coisa é

absorver conhecimento, outra coisa é reconstruir os textos com alguma originalidade”. O autor também defende que “para superar o modelo da cópia pela reconstrução é fundamental tomar educação científica como parte da formação do estudante” e que “o processo formativo acontece junto com o processo de construção e reconstrução do conhecimento que passou a se denominar como a noção do educar pela pesquisa” (DEMO, 2010, p. 54).

De acordo com Demo (2015, p.190), “a liberdade de expressão foi uma exigência do modernismo científico em nome da autoridade do argumento porque só podemos aprender bem quando somos autores de nossa aprendizagem”. A atividade com pesquisa, portanto, deve estar no processo intrínseco, primando pela construção da autoria dos estudantes por meio dessa visão crítica. A pesquisa deve ser um processo metodológico de atividade permanente em que os estudantes vão construindo seus escritos com outros olhares, mas num processo contínuo. O processo de pesquisa deve se constituir numa forma de produzir conhecimento, mas não realizada pelo docente nas unidades de ensino, nem nas aulas instrucionistas, deve sim ser realizada pelos sujeitos os estudantes.

O relato do E 7 (L.736) evidencia a mudança da cultura no estudante:

*Então nós vamos buscando cada vez mais conhecimento, mais embasamento. Começamos a ler tudo que passa pela frente de uma maneira aleatória. Então nós vamos adquirindo conhecimentos, né? A nossa cultura vai crescendo e rico em conhecimentos diversos que, aparentemente, não vai ter uma [...]. Uma utilidade prática [...] com a pesquisa adquiri a força necessária para se impor, eu sei por que eu li, eu pesquisei. **E acredito, assim, nós tivemos bons resultados em cima disso, eu também ganhei menção honrosa no UFRGS e foi muito gratificante.** Pra mim mais, porque eu tive, eu tinha essa ideia do meu projeto, foi anterior ao curso técnico, mas eu sentei numa mesa com um gestor de empresa e dois engenheiros químicos. Engenheiros químicos disseram que: “Não dava” O gestor, administrador ele disse: “Ó, eu tô perdido, que eu vou fazer? Meus dois técnicos dizem que não dá, eu acredito na tua ideia.” Acabamos na ala de alimentos da universidade conversando com as tutoras que se mostraram extremamente interessadas, e abriram inclusive o laboratório pra desenvolver a pesquisa lá. Mas por outras situações eu acabei deixando a empresa. E com o projeto de pesquisa e a orientação presencial e on-line (por falta de tempo) eu retomei essa ideia que tinha morrido, porque eu fui estudar pra ter um diploma, porque eles... Eu não tinha o diploma para embasar a minha ideia, foi aonde eu vi que, bom, eu preciso do canudo, não importa só o conhecimento, o conhecimento tem que tá embasado e ele têm que está confirmado por alguma coisa [...].*

No relato do E7 (L.736), há identificação de que a sua vida profissional passa a ter outro olhar, um olhar mais crítico com capacidade de argumentos mais consistentes frente a outros profissionais no trabalho, possibilitando questionar métodos, técnicas e processos que

vivência. O sujeito afirma que a atividade com pesquisa possibilitou retomar no trabalho outra compreensão sobre uma técnica e ou um problema.

Demo (2010, p. 54) afirma que “quando o estudante aprende a lidar com o método, planejar e executar pesquisa, argumentar e contra argumentar, fundamentar com autoridade do argumento, não está só fazendo ciência está construindo a cidadania que sabe pensar”.

Quando aborda a importância da pesquisa, Demo (2010, p. 58) observa que “para a qualidade formal e política da educação é necessário construir conhecimento metodicamente adequado, discutir metodologia científica, construir textos formalmente corretos, aprender a fundamentar e argumentar”. Educação científica é compreendida por Demo (2010, p. 56) como “a necessidade de reconstruir a educação básica, não só para realçar os desafios da preparação científica para a vida e para o mercado, mas principalmente para a aprendizagem efetiva”.

Torna-se fundamental, na construção de uma visão de estudantes mais críticos, valorizar a pesquisa e a elaboração, a autonomia do estudante e a autoria dele sobre o que ele construiu de argumentos. Para Demo (2010, p. 58):

[...] é necessário saber construir o conhecimento metodicamente adequado, discutir metodologia científica, construir textos formalmente corretos, aprender a fundamentar e argumentar [...] cumprir saber o que fazer com o conhecimento, saber pensar e intervir, propor alternativa, fazer-se sujeito da própria história individual e coletiva [...].

Essa visão de Demo fortalece a visão de que a pesquisa possibilita a construção de uma cultura mais crítica, uma visão de ciência mais elaborada pelos estudantes como repercussão de suas atividades com as investigações realizadas. Isso torna o jovem pesquisador mais crítico, conforme citado pelos estudantes nos grupos focais.

Demo (2010, p. 60) afirma que “a razão maior da educação científica é transformar estudantes em pesquisadores, o que significa reconstruir conhecimento pelo estudante” e que “a educação científica é um processo que tem como desafio fazer o estudante pesquisar colocando mais ênfase na pesquisa como princípio educativo do que científico” (p. 61).

As atividades realizadas possibilitam um pesquisador mais crítico com maior capacidade para analisar o seu meio. Os estudantes observam que essa capacidade de análise possibilita, entre outras coisas, perceber que grandes empresas colocam na mídia informações que não são verdadeiras, como ocorre com a questão do meio ambiente. O E4 afirma: “***que me fez ter um pensamento crítico maior hoje, porque no meu caso o meu trabalho era voltado para o meio ambiente [...]***” (E4, L.87, grifo nosso.). Segundo ele, esse foi o maior

benefício que a pesquisa possibilitou, e recomenda “*colocar a pesquisa o quanto antes na vida das pessoas*”.

Buscou-se a definição de pesquisa no entendimento de Demo (2010, p.75), segundo o qual pesquisa “seria um questionamento reconstrutivo, antes desconstruindo o conhecimento existente com fundamentações alternativas numa interpretação própria, fazendo autores de sujeitos de propostas próprias”. Ainda sobre o papel de pesquisa, compreende-se que é uma atividade permanente na vida do estudante, para aprender e construir conhecimento. Também, a pesquisa participa da formação cultural do estudante a fim de que ele possa ser um cidadão mais crítico e responsável, sabendo distinguir com mais clareza o que ouve e lê, construindo suas próprias compreensões acerca do assunto.

A visão de aprender aparece no relato do E13 (L.943):

*[...] Em cima disso foi que eu desenvolvi o projeto, foi confrontado, ele premiou e aí eu vi como se faz para ser ouvido, isso **foi um diferencial que o projeto possibilitou**. Não adianta pegar um megafone e sair na rua gritando, ninguém vai te ouvir, às vezes, ao trabalhar de maneira focal gera um resultado muito maior, porque tu formas pessoas que vão multiplicar essa ideia. E aí **o crescimento, essa divulgação se torna exponencial**, mais que sair gritando com megafone na rua, não é? Não vendemos tapioca, nós compartilhamos conhecimento [...].*

Aprender na opinião do E13 (L.943) tornou-se uma forma de identificar crescimento na consistência de seus argumentos quando afirma que compartilha conhecimento e essa capacidade crítica revela no trabalho e ou nos seus estudos outra concepção do mundo que o cerca.

Diante de relatos como esse, a pesquisa não deveria começar no mestrado, mas o mais cedo possível na vida do estudante. Concordamos em grau e sentido com o E4, que afirma sobre a pesquisa: “[...] *ela precisa estar já nas atividades iniciais da escola em cada contexto a seu nível e grau*” (E4, L.49).

Assim o sujeito afirma que a pesquisa precisa estar presente em todos os níveis de ensino sendo necessário apenas adequar a cada contexto.

Os estudantes ainda comentam sobre terem se tornado pessoas mais críticas, e isso significa, do nosso ponto de vista, a capacidade de julgar com outros argumentos determinados resultados em cada contexto, não com visão crítica ou negativa, mas com o objetivo de compreender o desenvolvimento de sua pesquisa com olhos mais racionais e menos emotivos, sobrepondo a razão à emoção para a interpretação dos resultados obtidos.

Essa capacidade crítica reflete-se na interpretação dos resultados de dados obtidos ou publicados por pesquisas ou pela mídia, os quais podem ser identificados como não condizentes com a realidade dos fatos. O estudante passa a ter a capacidade de interpretar uma notícia ou uma informação com uma visão agora mais crítica, passando os dados a serem contestados pela sua capacidade de discernimento.

Assim, a atividade com pesquisa parece contribuir para lidar com as informações de outros contextos, e a capacidade de resolver problemas pela experiência com a pesquisa é observada no relato do E13 (L.856):

[...] bom, vou falar um pouquinho então sobre o impacto da pesquisa no meu trabalho, que é só na minha caminhada,... Assim, então quando eu saí do curso técnico eu fui trabalhar diariamente com pesquisa, pesquisa de laboratório, desenvolvimento de método. Então pra mim foi uma coisa que de início me assustou, me pegou de jeito, né? O que eu... Que eu esperava mesmo seguindo toda a pesquisa no curso técnico, sendo incentivado a pesquisar, mas o que eu esperava do primeiro emprego? Que é alguém me dissesse o que eu teria que fazer né? Ter uma receita de bolo, mas não foi assim que aconteceu... Esse treinamento sim, treinamento tem que ter, mas a gente sempre espera aquilo mais, né? Mais pronto ali pra tu seguir. Mas, na verdade, eu estava preparado sem saber, né? Estava... Estava preparado aí pra correr atrás, então... As pessoas foram jogando no meu colo vários desafios que a princípio eu achei bem complicado, que não iria resolver e consegui dar conta, né? Então sempre é uma coisa que eu sempre tive em mente, foi essa questão da pesquisa no colégio, projeto de pesquisa que a gente até tentou patentear um projeto. Então aquilo sempre me incentivou bastante, acho que são experiências que a gente passa né? Que incentiva a gente a ir buscar. Então como eu sempre trabalhei com pesquisa eu fui eu tenho esse perfil comigo, sempre corri atrás. E é uma coisa que a gente resgata da caminhada da gente, né? Isso. Isso me incentivou pra outras vagas, outras caminhadas, até indicações, né? Sempre no rumo da pesquisa. Então uma coisa que eu passei pros estudantes muito nessa experiência em sala de aula, como eu trabalhei aqui auxiliando o professor que tem que ter o desprendimento do incentivo e buscar, buscar sempre, não esperar uma receita de bolo, não esperar que tudo esteja escrito, pronto pra seguir. E sim criar, pensar de forma motivada pra poder desenvolver aquilo que é que proposta, né? Não copiar, mas, sim, seguir em frente desenvolvendo o propósito [...].

O sujeito E13 (L.856) identifica que o impacto das atividades com pesquisa foi relevante e desejava inclusive patentear a sua pesquisa, diante da aprendizagem sobre o modo de pesquisar, e auxiliou em outros contextos como no trabalho e na universidade, manifestando que as atividades possibilitaram a capacidade e motivação para construção do conhecimento. No relato do mesmo sujeito há evidência de que a escola não estava preparada para realizar o que ele precisava que era o registro de sua pesquisa ou até mesmo uma

incubadora para aprimorar a sua técnica, o seu processo de tratamento de efluentes que era o seu tema de pesquisa.

Alguns estudantes ressaltam a atividade de pesquisa como importante em outros contextos e com reflexos na vida pessoal e profissional: “[...] *eu já trabalhava no assunto que eu fiz, então eu tive que pesquisar, havia coisas que eu não sabia muito profundamente, então eu tinha que ir a fundo ver o que era e para que servisse*” (E6, L. 93).

O E4 compara as atividades de pesquisa, considerando as dificuldades iniciais, com a satisfação alcançada após a realização de uma atividade física.

*[...] eu gostaria de complementares duas coisas que vocês dois tocaram, certo? Uma delas é que a **pesquisa no começo dói, mas depois de ter realizada a pesquisa cada um de nós ficaria muito mais entusiasmado e produziria uma pesquisa de muito maior qualidade. Então isso é quase um comparativo de um exercício físico, o labor intelectual que cada um de nós colocou na pesquisa quase se compara a um exercício físico. Ou seja, no começo foi muito difícil a gente fazer esse esforço e obter resultado, mas assim como no exercício físico os resultados são gratificantes [...]**. (E4, L.102)*

Observa-se no relato do E4, (L102), que as dificuldades iniciais são superadas durante o processo. A capacidade de escrita e construção de argumentos possibilitam uma superação e motivação para obtenção de resultados de sua investigação na medida em que exercitam mais a pesquisa, com motivação e superação.

As escolhas dos temas das pesquisas, muitas vezes, remetem a outros contextos relacionados a momentos da vida pessoal ou profissional dos estudantes. É o caso, por exemplo, de um estudante que desenvolveu sua pesquisa sobre a extração de óleo de eucalipto, o que lhe remeteu à sua infância, quando observava que as pessoas colocavam folhas de eucalipto durante a sauna. Geralmente, a curiosidade do estudante define o tema de sua pesquisa. No caso do exemplo citado, a curiosidade do estudante lhe possibilitou identificar a função das folhas de eucalipto e as propriedades que poderiam apresentar os óleos essenciais dessa folha.

O impacto na cultura científica parece ter contribuído para a formação dos estudantes e incentivado o aprimoramento profissional, como é possível identificar no relato do estudante a seguir:

*[...] eu acho que toda essa **pesquisa atrás de saber como extrair, preparar uma destilação, e até foi uma coisa que depois na minha iniciação científica na lá UFRGS, eu já tinha uma experiência, já sabia como organizar a vidraria, e efetivamente ia acontecer a extração.** (E8, L.106)*

Questionados sobre o impacto da pesquisa no aprendizado, de uma forma geral os estudantes destacam alguns aspectos indicadores de que as repercussões são importantes e desenvolvem o pensamento crítico e a capacidade de discernimento de novos conceitos:

*[...] eu acho que a gente acaba se tornando mais crítico, porque tem que selecionar, a gente tem uma amplitude muito grande de artigos de pesquisa, como a gente falou no início de... Cada vez vai **fazendo mais perguntas e vai tendo mais questionamentos** e mais... E aí chega num ponto que isso começa a ter que saber selecionar, então tu tens que começar a ser **mais crítico nesse ponto**, não sei se era mais ou menos isso. (E12, L.105)*

No relato do E11 (L105) observa-se a capacidade crítica e de formular questionamentos decorre do exercício de pesquisa na medida em que passa a serem mais consistentes seus argumentos no trabalho e ou na pesquisa.

*Eu acho que é bem isso que tu falou: de ir atrás, de pesquisar, de ter consciência se deu errado não desistir, fazer de novo, vai tentar outra coisa, de não se irritar com o colega que não fez a parte dele, de ler, ler muito, pesquisar muito. E **eu acho que influenciou muito, pra mim pelo menos muito positivamente**, assim, que eu decidi fazer, o que eu trabalho o que eu estudo tudo, influenciou muito. **E decidi o que eu quero fazer daqui pra frente**. (E12, L.106)*

A pesquisa e as atividades decorrentes do exercício neste contexto identificam influencia no trabalho e escolhas futuras tornando-se repercussões positivas para os sujeitos

Esse relato parece evidenciar escolhas futuras em função da pesquisa. Assim, o desenvolvimento das pesquisas possibilita reflexões que mobilizam outros conhecimentos ou outras experiências vividas durante a formação do estudante, conforme pode ser observado nas expressões da E13 e E15:

*[...] para mim **foi amadurecimento de ideias**, eu... eu era muito assim, não sabia o que iria fazer ou como... e aí quando eu comecei a fazer o curso eu comecei a amadurecer as ideias do que realmente eu queria fazer da minha vida. E eu acabei escolhendo fazer química, mas também enquanto eu estava no curso eu comecei a **me lembrar de coisa da minha infância, que eu fazia experimento na cozinha**, mas era, né? Lá na infância, assim, aí eu comecei a ligar os pontos e eu comecei a amadurecer a ideia, pra mim foi mais hã... Amadurecer a ideia foi... crescer mentalmente, pra mim foi isso, ter mais responsabilidade nas coisas. (E13, L.107)*

[...] quando surgiu a ideia do projeto a orientação foi... ver a solução de um problema buscar um problema no trabalho e que pode dar certo então a

vivência em pesquisar e o incentivo de pesquisar tem que estar presente no dia a dia na essência do ser. (E15, L.132)

Os relatos dos estudantes nos grupos focais indicam que o orientador da pesquisa funciona como um facilitador que motiva os estudantes. Pelas informações obtidas nos grupos focais é possível identificar mudanças culturais e novas opções, sejam de trabalho, sejam de estudos, evidenciando que a atividade com pesquisa pode contribuir para os estudantes tornarem-se mais críticos e mais responsáveis no contexto do trabalho e na sua formação educacional posterior ou mesmo na família.

Mais do que os resultados, a importância de atividades com pesquisa está em seu processo. Assim, buscou-se em Marques (2011, p.137) a importância da atividade educativa: “mais do que visar o ineditismo de suas conquistas importa que a pesquisa busque formar o cidadão, para o enfrentamento de situações inéditas, sequer previstas”. Diante disso, observa-se que as atividades com pesquisa podem facilitar repercussões positivas na vida e no trabalho dos estudantes, principalmente no que diz respeito ao conceito de ciência e à natureza do conhecimento que é construído no processo, não descoberto, num processo nunca finalizado.

De acordo com o E15 (L.929), é possível identificar a importância da pesquisa para a sua vida profissional.

[...] essa ideia do meu projeto, foi anterior ao curso técnico, mas eu sentei numa mesa com um gestor de empresa e dois engenheiros químicos. Engenheiros Químicos disseram que: “Não dava” O gestor, administrador ele disse: “Ó, eu tô perdido, que eu vou fazer? Meus dois técnicos dizem que não dá, eu acredito na tua ideia.” Acabamos na ala de alimentos da Universidade conversando com as tutoras que se mostraram extremamente interessadas, e abriram inclusive o laboratório pra desenvolver a pesquisa lá. Mas por outras situações eu acabei deixando a empresa. E com o projeto de pesquisa e a orientação presencial e on-line (por falta de tempo) eu retomei essa ideia que tinha morrido, porque eu fui estudar pra ter um diploma, porque eles... Eu não tinha o diploma, fundamental para embasar a minha ideia, foi aonde eu vi que, bom, eu preciso do canudo, não importa só o conhecimento, o conhecimento tem que tá embasado e ele têm que está confirmado por alguma coisa [...].

No relato acima do E15, (L.929) possibilitou retomar uma pesquisa pautado no exercício metódico da investigação em que fundamenta argumentos em favor da pesquisa e defesa de uma ideia um assunto em que o estudante tem curiosidade.

Assim, pelos dados obtidos nos grupos focais nesta categoria – repercussão na vida profissional –, as repercussões na cultura estão relacionadas à compreensão de ciência como possibilidade de ver o mundo com olhos de quem pesquisou, escreveu, reescreveu seus textos,

construiu argumentos para a defesa de suas pesquisas, cujos resultados são a base da interpretação dos estudantes.

A escrita e a reescrita de seus projetos investigativos evidenciam que os estudantes, após suas pesquisas, se tornaram mais responsáveis, mais críticos e, principalmente, mais capazes de resolver problemas no campo da ciência e no campo do conhecimento científico.

Demo (2011, p. 99), na sua abordagem do livro *Saber Pensar*, no Capítulo 3, apresenta várias sugestões de atividades investigativas que são utilizadas na escola em que foi realizada esta pesquisa – desde a sua institucionalização em 2011. Em 2009, sem conhecer os preceitos do autor do livro *Saber Pensar*, os docentes construíram na escola a competência de projetos de pesquisa, que foi institucionalizada no currículo em 2010 e que possui muitas questões convergentes entre Demo (2011, p. 99) e os preceitos curriculares da escola. Se, na elaboração da competência de projetos de pesquisa em 2009, os docentes tivessem conhecimento do livro de Demo, acredita-se que todas as sugestões em seus preceitos teriam sido formuladas para, posteriormente, constarem num texto escrito visando à socialização com outras escolas e até mesmo com o autor do livro.

Quando se comparou os textos de Demo com os da escola, foram identificados muitos pontos semelhantes entre as sugestões do autor e as atividades previstas e desenvolvidas na competência com pesquisa. Segundo Demo (2010, p.75), “para aprender durante a vida toda o estudante precisa saber pesquisar, no sentido de saber produzir conhecimento próprio, partindo do conhecimento existente, ensaiando outras perspectivas”.

Assim, a realização de pesquisa com a utilização do(s) método(s) científico(s) possibilita ao estudante captar a essência das coisas que pesquisa utilizando a leitura, a escrita e a observação de fenômenos e reescrevendo a sua concepção do que leu, estudou e/ou compreendeu com base em seu argumento construído.

Diante disso, observam-se, nesta categoria, alguns elementos que foram apresentados, tais como o desenvolvimento de uma cultura científica, a construção de argumentos e a defesa dos argumentos, os quais permitem elevar o grau de cultura do estudante a um patamar mais qualificado com base na construção de seus argumentos. Isso possibilita uma maior qualificação para o mercado e para seus novos níveis de educação continuada com base no exercício pedagógico da pesquisa na escola.

5.2.3 Reflexos na vida pessoal

Na terceira e última categoria, o objetivo foi compreender os reflexos do trabalho com a pesquisa na vida pessoal dos estudantes. Pelos relatos dos sujeitos observa-se a maturidade adquirida pelos estudantes durante todo o processo, fruto da superação do despreparo e da insegurança, presentes na fase inicial e que deram lugar a uma nova postura na medida em que a pesquisa se desenvolveu.

Observa-se a repercussão na vida pessoal manifestada pelo E 9 (L.113):

[...] essa nova forma de pensar que eu acho muito interessante. Eu particularmente eu não... Isso foi muito importante pra mim, no meu contato com a pesquisa, para “N” partes da vida da gente, entende? Assim, até no que tange, assim, coisas muito... Tão muito fora desse escopo como, por exemplo, opinar sem... Opinar em qualquer assunto que seja sem um conhecimento sólido sobre aquilo. Hoje em dia muita gente comenta, fala sobre isso, sobre aquilo outro com muita propriedade [...].

Diante do relato do E9, (p.113) observa-se que na medida em que ele manifesta [...] “isso foi muito importante para mim” [...] para N partes da vida da gente [...], com isso evidencia repercussão na vida pessoal na medida em que se sente capacitado para em outros contextos vivenciar outros desafios.

A educação científica, para a maioria dos sujeitos, possibilitou o primeiro contato com a atividade de investigação, utilizando instrumentos tais como: a leitura de artigos científicos, o uso das normas da ABNT, a utilização de teses e dissertações e livros. Esses pesquisadores foram orientados para realizar a construção de seu conhecimento tomando esse material como suporte. O formato da competência do curso de planejar, executar e apresentar uma pesquisa tornou necessária a vivência da aula sem aula, da pesquisa, da leitura e da escrita como uma atividade realizada pelo pesquisador, centrada no pesquisador e com orientação docente.

De acordo com o E8, (L.135) a pesquisa na vida pessoal possibilita mudança na forma de pensar e principalmente a forma de reflexão e o modo que passa a pensar após a pesquisa, evidenciando que o fazer científico tem reflexos na vida pessoal.

Assim diante desta constatação, observa-se a importância das vivências relevantes com pesquisa para a vida do estudante no relato do E8 (L.135), que afirma:

[...] a pesquisa o que isso traz pra vida da gente depois é não só... Não só muda a maneira de pensar, claro de uma maneira genérica essa formação mudar a maneira de pensar, mas mudar o mecanismo do jeito que a gente pensa por causa da pesquisa. Porque quando você vai realizar uma pesquisa o seu pensamento a cerca daquilo ali, ele tem que tá embasado em muitas outras coisas pra ti fazer a tua experimentação, colher teus

dados, trabalhar esses dados. E expor esses novos dados pra ti mesmo entender, entendeu [...].

Mudanças na forma de pensar e de agir parece ser evidência importante no relato do E8, (L.135), onde segundo ele a pesquisa muda o modo ou mecanismo da forma de pensar evidenciando que o processo ocorre no sujeito como resultado da atividade exercitada.

Demo (2015, p. 26) enfatiza a necessidade de aprendizagem como autoria. Segundo ele, “a escrita como autoria própria na condição de orientador é o desafio primeiro para o professor, pois inexistiu em sua formação, e para orientar interessa a produção própria e isso depende do professor autor”.

Também para o estudante (pesquisador), Demo (2015, p. 28) afirma que muitas pesquisas, como as de Linn e Sheva (2011), “evidenciam a forma ultrapassada das aulas, sendo necessário aprender ciência fazendo ciência, sugerindo que esta inicie mais com objetivo de tornar o estudante pesquisador, não importando a idade, mas apresentando a linguagem científica”.

Por isso, o primeiro contato com pesquisa tem a importância de tornar o estudante um pesquisador, ou pelo menos possibilitar libertar o discente das amarras da aula, emancipando-o como pessoa crítica que tenha a sua própria construção autoral. Esse contato com pesquisa precisa ser adaptado a cada nível e idade.

Segundo Demo (2015, p. 28), “a pesquisa combina bem o intento formal (como fazer ciência com devido método) com o político (saber pensar e direcionar os frutos da ciência para o bem comum), em síntese a autoria em ciência”. Fazer ciência e produzir conhecimento próprio, para Demo, deve iniciar, no caso desta pesquisa, no primeiro contato, mas com um conhecimento como patrimônio popular, e não do mercado competitivo ou das elites como pesquisadores.

Para o E4, “a pesquisa muda a maneira de pensar, claro de uma maneira genérica essa formação mudar a maneira de pensar, mas mudar o mecanismo do jeito que a gente pensa por causa da pesquisa” (E4, L.25).

O sujeito E4 (L.25) cita que o modo ou procedimento sobre o ato de pensar muda na medida em que a pesquisa se torna parte do fazer dos sujeitos, evidenciando outra forma de ver o mundo com a utilização dos conhecimentos construídos.

Diante disso torna-se possível perceber que essa capacidade de ver o mundo com outros olhos torna o sujeito mais crítico.

Demo (2015) traz ênfase sobre esta nova forma de pensar e construir a escrita do pesquisador:

[...] deve-se desenvolver estratégias efetivas para orientar estudantes em pensamento crítico; parte central é a epistemologia da aprendizagem de cunho autoral: pensamento crítico implica a coerência da crítica, que é a autocrítica – crítica coerente precisando ser criticada onde texto bom é aberto, pode ser refeito: argumento precisa ser refeito, mas não admite fundamento último. Busca-se também a condição formativa que aprimora o direito autoral. (DEMO, 2015, p.76)

O trabalho com a pesquisa envolve estabelecer um olhar diferente, novo em relação àquele que o estudante está acostumando a ver. Assim, a experimentação, a coleta de dados, a busca por referencial teórico são aspectos presentes durante o processo e que possibilitam ao pesquisador desconstruir conceitos: *“Essa nova forma de pensar que eu acho muito interessante”* (E4, L.43).

Nesta mesma visão de mobilizar saberes, a pesquisa assume também o papel de se renovar em seus escritos e reflexões, possibilitando formar o cidadão, como afirma Marques (2011, p.137): *“o processo formativo da pesquisa importa que se faça fio condutor da educação [...] que se inicia no ato de ler, escrever e pesquisar [...]”*.

De acordo com Demo (2015, p. 31), *“na tradição modernista, conhecimento científico é crítico, por vocação, porque se confronta com o senso comum, mas não é autocrítico, tem-se mostrado incapaz de incluir em sua epistemologia a própria desconstrução”*.

Na vida pessoal dos sujeitos a percepção de crescimento individual, na medida em que o primeiro contato com pesquisa muda o foco da aula para a centralidade no sujeito para a construção de sua aprendizagem.

Dirigir esse novo olhar para um determinado tema parece ser ainda mais difícil para aqueles estudantes que, após uma longa ausência, voltam a estudar, como descrito no relato abaixo:

[...] voltar aos estudos foi um desafio e fazer pesquisa, para mim foi bem difícil, porque foi a primeira vez que eu tive o contato com a pesquisa, né, pra mim me enriqueceu, eu acho que eu cresci mais fazendo essa pesquisa, porque eu aprendi muita coisa nessa pesquisa [...] (E6, L.37).

Então eu considero que eu cresci, a pesquisa me fez crescer bastante, né? Eu acho que eu posso dizer que eu, na próxima se eu tiver que fazer eu acho que eu já vou ter um caminho, né? Pra mim... Um início, assim, que eu acho que vai ser melhor. E a outra também que é apresentação, né? Eu acho que nessa parte eu até me... Eu fiquei surpreso comigo mesmo, porque eu nunca apresentei um projeto que eu falei. (E6, L.166)

Observa-se no relato do E6, (L.166) a afirmação a pesquisa me fez crescer bastante indicando que apesar de ser difícil o exercício de atividades com pesquisa enriqueceu o sujeito possibilitando crescimento que abre outras possibilidades outros caminhos.

O reflexo na vida pessoal desse aprendizado direcionado à vida pessoal parece ter sido relevante durante o exercício de pesquisa sendo citado seguidamente na fala dos estudantes. Um exemplo dessa influência está no relato do E7:

Se alguém for te dar um problema para ti resolver em no teu trabalho ou nos estudos [...] aí a gente já sabe como pesquisar, o que vou pesquisar, a gente já tem uma ideia inicial do que fazer. Eu acho que isso é extremamente importante, foi ótimo para todo mundo aqui. (E7, L.76)

O registro do E7,(L.76), evidencia que entre as características que são trabalhadas durante o exercício da pesquisa se refletem na capacidade pessoal para em outros contextos resolver problemas desenvolvendo competência e habilidade de dar conta a novos desafios.

Ainda citando a importância do relato do R7, (L.76), observa-se que as atividades com pesquisa possibilitam a capacidade de resolver problemas (PBL) que torna potencial a competência de buscar respostas aos seus questionamentos e problemas de pesquisa em outros contextos.

Também se torna importante desenvolver estratégia de aprendizagem que fomente a pesquisa e a autoria do pesquisador. Nesse contexto, Demo (2015, p. 76) enfatiza que “[...] para pretensões científicas o conhecimento implica fundamentação analítica formal sendo imprescindível que os estudantes se apercebam deste tipo de estruturação textual e mental com base na autoridade do argumento”.

Observa-se em autores como Galiazzi (2011, p. 111) a ênfase da necessidade de utilizar a pesquisa em todos os momentos. De acordo com a autora “a pesquisa em sala de aula também pode ser usada para discussão e diálogo teórico”. É através do fazer científico, com o qual os estudantes têm contato durante esses quatro meses, que é possível perceber a aprendizagem de novos conhecimentos por parte dos estudantes, através dos seus escritos, que evoluem a cada revisão.

Assim o E7 tenta verbalizar esse crescimento enfatizando:

[...] o legal, né é tu fazer ou nem mesmo descobrir, ligar uma coisa com a outra, né? O motivo que a gente acha que não está interligado, mas eles têm [...] têm ligação forte e é claro, passar isso para quem a gente conhece, entendeu? (E7, L.105)

O conhecimento proveniente desse processo que é a pesquisa muitas vezes facilita outras compreensões e estimula o crescimento pessoal do estudante, conforme a fala do E9 ilustra:

*[...] pode não ser de o meu interesse pesquisar, saber sobre psicologia, psiquiatria, depressão, que é o trabalho da E8, mas outros trabalhos podem ser de grande interesse. E essa formação, claro, vai se formando um grupo de pessoas que têm interesse em comum que... O que é basicamente a vida acadêmica, né? Lá na academia as pessoas estão divididas, assim, em assunto dentro da química, **porque eu quero fazer um mestrado em química**. Então dentro da química tem aqueles que vão pesquisar química orgânica, já estão juntos, mesmo aqueles que pesquisam química orgânica se subdividem: fulano trabalha com o pessoal dos corantes, fulano trabalha com o pessoal lá das [...] fulano estava com a parte de forense. Então **tu vais te agrupando em nichos de troca de conhecimento que tu tens interesse**. Aí fulano está trabalhando, pesquisando a propriedade de algum outro óleo, eu estou pesquisando a propriedade de uma casca duma árvore. Então **a gente vai trocando conhecimentos, se dando dicas e fazendo a coisa crescer, sabe?** E a tendência disso já todo mundo conhece, que é a especialização. Então tu vais te especializar muito numa coisa, e vai pesquisar basicamente só aquilo e um pouco do entorno, fruto do trabalho dos colegas, dos outros pesquisadores de outros lugares. E toda essa pesquisa, é claro, demanda muita gente, porque quanto mais tu vais pontualizando a tua área de pesquisa, menos tu abranges, entendeu? Apesar **de tu gerares mais conhecimento tu menos abranges**. Então tu precisas de muita gente para gerar, ir gerando mais conhecimento, tu não tens como chegar tanto conhecimento quanto antes com menos gente. Então as áreas científicas, claras, agora me destoaram um pouco, mas eu **acredito que a área científica necessita de muita gente para crescer**. Então ela precisa de muito labor, quanto mais tu vais pesquisando mais labor, **mais conexão tu precisas fazer para gerar mais conhecimento, para ligar dois assuntos que antes eram desconhecidas? E a consciência disso para a vida da gente, quando eu tomei conhecimento, ciência disso foi nossa, me deu muita vontade de trabalhar com pesquisa inclusive, sabe? Mas a vida da gente.** (E9, L.132)*

De acordo com o relato do sujeito E9, (L.132) as atividades científicas realizadas no colégio possibilitam crescimento pessoal colocando a ciência como processo de um exercício onde o sujeito passa a ser o agente do processo e não objeto, possibilitando crescimento quando afirma “**acredito que a área científica necessita de muita gente para crescer**”.

Segundo Galiuzzi (2011, p. 120), as atividades com pesquisa podem apresentar dificuldades iniciais aos estudantes, cabendo ao docente agir:

Ao perceber alguma dificuldade do estudante em escolher um tema deve-se apresentar alguma ideia utilizando textos informativos assumindo o papel de orientação de mediação do estudante. Depois de estabelecido o objeto de

pesquisa individual de cada estudante este deve juntamente com o orientador viabilizar o desenvolvimento da proposta.

O curso técnico em Química tem, na sua constituição, a presença de estudantes de idades variadas –, por exemplo, jovens que continuam a estudar após o ensino médio de modo não concomitante, e outros estudantes que tiveram seus estudos interrompidos por motivo profissional ou familiar. Assim, o curso técnico com a inclusão da competência de pesquisa habilita o profissional pesquisador mais crítico e consciente de que o conhecimento é produzido por ele, com sua elaboração própria e para o contexto em que ele está ou outros.

Assim, a pesquisa como atividade centrada no estudante pesquisador coloca-se como um desafio emancipador do pesquisador, tornando ele autor de seus argumentos através da interação das leituras com o orientador e contribuindo para a autoridade do argumento e o processo reconstrutivo de sua compreensão dos fenômenos que o cerca. Diante disso, as manifestações dos estudantes indicam que, na medida em que eles realizam o curso e diante das competências que vivenciam, são construídas outras formas de pensar e agir:

*[...] bom, para mim é acreditar que não tem idade para aprender, que a gente é capaz, que depende muito da boa vontade, às vezes, tu não sabes o que quer fazer, mas, às vezes, as coisas vêm pra ti porque o teu pensamento, o teu nível de energia de pensamento atrai pra ti aquilo que tu gostaria. Ou, talvez, até não, o meu caso não, porque eu queria alguma coisa e não sabia o que era, a química me escolheu, amo a química, não sei exatamente o que eu vou fazer, mas isso veio me dizer que eu não posso, não devo e não vou parar de estudar. **E outra, eu influenciei pessoas da minha família, tem várias pessoas já que não estava estudando, voltaram a estudar. E meu afilhado que eu considero como um filho, ele quer ser químico, ele faz experimentos, ele compra material, ele faz aquelas experiências, ele entra na internet, pérola de bórax ele tem lá para fazer experimento que ele quer. Então ele vai, ele compra e ele faz, às vezes, é 1h da manhã e ele está fazendo experimento dentro de casa. Então ele disse que: “Quer ser químico que nem a dinda dele”. Quer dizer, a Dinda nem é química, a tia só uma ideia, mas o legal é disso, é tu não parar de estudar, procurar aquilo que tu desejas né? Ir atrás do conhecimento e não desistir nunca...** (E13, L. 232), (grifos do autor).*

Outra questão que aparece neste grupo focal é a ideia de ênfase no processo da atividade com pesquisa, e não nos resultados ao final da pesquisa. A ênfase no modo de trabalho da atividade, no formato da competência, é mencionada por E13:

*[...] o interessante de tudo aqui é que eu vou levar, **para minha vida é tirar o chapéu para esse professor, porque ele é o único professor que eu conheci em toda a minha vida que não entra para a sala de aula e faz decorarem, e nem corrige teus trabalhos, vou contar isso para vocês, mas ele faz você pensar, faz tu te mexer, tu não ficar parado, não se sentir um inútil dentro de sala de aula. Então é interessante isso, pessoal de 2º Grau***

adora ele, porque fazem coisas simples, interessante do dia a dia e que acaba aguçando a curiosidade dele, de repente até fazendo com que eles escolham alguma coisa que seja até dentro da própria Química também, né? (E13, L.251) (grifo nosso)

Pelo relato acima o sujeito manifesta que pesquisa não é decorar, e lembrar em provas conteúdos e sim exercitar a capacidade de fazer pensar, algo importante para a autoridade do argumento construído pelo sujeito naquele e em outros contextos. Assim possibilita o sujeito construir o seu referencial se mover na construção dos seus argumentos sentindo-se útil na sala de aula e que aguça a curiosidade dos sujeitos. (E13, L.251).

Alguns estudantes evidenciam a importância das repercussões da atividade com pesquisa, seja na vida cultural, seja na vida acadêmica:

[...] perfeito. Bom, vamos objetivar então a questão. Com relação à compreensão das repercussões que eu tive dentro do trabalho de pesquisa, o que ele pode trazer para mim assim? Ah[...] ***A leitura, alguma coisa que eu já sabia que era prioritário se confirmou ser mais prioritário ainda, porque através da leitura tu tens contato com outras ideias, com outras formas de pensamento. E a partir daí tu pode começar a construir o teu processo de raciocínio e de questionamento, aonde tu vais pegar e poder construir. Através dessa construção de pensamento tu consegues construir a novidade, consegue criar coisas novas, trazer outra percepção do mundo, não só para você, mas para todos que tão perto de ti. E tu começa a se tornar uma ferramenta de crescimento pessoal e social, começa a interferir no teu meio, né? Na sequência o que eu tive ali? O que influenciou? O trabalho de pesquisa me ajudou muito, na minha faculdade a primeira disciplina é metodologia do trabalho acadêmico [...]*** *primeira disciplina, mas não era pré-requisito para seguir nas outras cadeiras. Como eu comecei no semestre em andamento essa disciplina ficou para trás. E aí o que aconteceu? Eu fui lá e[...] É o meu, fui lá e[...] fiz toda a faculdade e foi à última cadeira que eu fiz. Nós tínhamos que produzir um artigo científico por semestre, né? Nós tínhamos toda preparação de TCC. Então eu transcorri toda a faculdade pautada nos conhecimentos que eu adquiri no técnico.* (E13, L.329) (grifo nosso)

De acordo com o sujeito E13 os reflexos na vida acadêmica na vida cultural em sua formação parece evidenciar que o exercício de ler escrever mediante as de atividades pesquisa parecem evidenciar que podem contribuir para a cultura e estudos

Outro estudante, que atualmente já finalizou o curso de Química Industrial numa universidade da Grande Porto Alegre, também registra o impacto, na sua vida e no seu modo de pensar, das atividades com pesquisa realizadas no colégio, principalmente na competência de pesquisa:

*Bom, em relação então a [...] seria interessante falar, quando eu entrei aqui na escola, né? Então já tinha feito algumas disciplinas, alguns semestres até do curso de Química Industrial. E lá eu pude perceber que eu estava bem perdido, né? Bem perdido, assim, no sentido de como o professor queria colocar a situação de pesquisa, ou de pesquisar ou de pensar por si só, né? De seguir à frente na leitura, então não estava preparado para isso, né? E essa,... ideia que eu tive de entrar num curso técnico em Química foi primeiramente para ter um emprego, né? Mas aqui eu **descobri muitas outras coisas**, assim, que foram surpresas até. E a **pesquisa foi uma delas, poder pesquisar então e criar um projeto, ter a liberdade**, né? De criar um projeto, porque muitas vezes a falta da liberdade o estudante se sente mais seguro, né? De o professor estar aí do lado, está acompanhando. E incentivar a ler, a buscar, a caminhar com as próprias pernas muitas vezes é a chave para tudo, e foi aqui que eu tive essa oportunidade. E realizando esse projeto então eu aprendi várias coisas, né? E eu falo direto dos itens? Tópicos ou[...] então **essa base da pesquisa do projeto me ajudou muito no curso EAD**, porque eu já tinha o hábito de buscar conhecimento. A faculdade apenas me direcionou e me habilitou naquelas matérias que eu queria né? Mas se eu não tivesse buscado o conhecimento, eu tivesse ido atrás, não teria conseguido, porque era um encontro semanal, quatro encontros por mês, sendo que três eram apenas para a avaliação. Então **isso o projeto de pesquisa mudou na minha vida**, a questão do buscar o conhecimento. (E11, L. 292) (grifo nosso)*

Analisando o relato do E11, (L.292), observa-se que as atividades com pesquisa possibilitam mais capacidade de lidar com outros desafios em outros contextos, isso é possível de ser observado no relato do sujeito quando afirma “o projeto de pesquisa mudou minha vida”. Descobrir coisas que o sujeito não conhecia como a capacidade de pesquisar por si só, o exercício investigativo possibilitando a capacidade de pensar interpretar situações e processos visando aprimoramento da capacidade de construir o seu conhecimento.

Por fim, as atividades com pesquisa desta investigação apresentaram-se como importantes estratégias de ensino, possibilitando aos estudantes a elaboração do conhecimento reconstrutivo com autoridade do argumento, expressando-se, no final das atividades, como mais autônomos, mais capazes de elaboração e interpretação do mundo ao seu redor. Também se percebeu que se tornaram mais críticos, combatendo inclusive os argumentos do próprio orientador, já defendendo argumentos de sua autoria, principalmente na interpretação dos dados de suas pesquisas.

A pesquisa, quando centrada no estudante, tende cada vez mais a deixar de lado a aula em favor da construção e reconstrução do conhecimento. De acordo com Demo (2015, p.76), “a condição maior do educar pela pesquisa é transformar o professor em pesquisador e elaborador”. Assim, a pesquisa tem a capacidade de mudar o foco da atividade de aula em construção, de ensino transmissivo para o construtivo centrado no estudante – estudante esse que, inicialmente, sente dificuldades de ler, interpretar e escrever.

A investigação centrada no estudante pressupõe uma certeza de que é uma das atividades mais específicas para a autonomia do estudante, para a construção de sua autoria e para a reconstrução do seu conhecimento com qualidade formal e política para a formação humana.

De acordo com Mól (2012, p.75):

[...] na contextualização do ensino de química no cotidiano, não se trata somente de explicar como conhecimentos químicos funcionam no mundo, na sociedade e na vida do estudante, mas também de esses conhecimentos tornarem-se instrumentos de leitura crítica da sociedade para as tomadas de decisão por parte do mesmo, cidadão de direitos e deveres.

Na escola, o importante com o Educar pela Pesquisa, como afirma Demo (2015, p. 147), “é construir a autoria discente e docente para que se possa participar ativa, crítica e autocraticamente na sociedade”. O Educar pela Pesquisa cumpre assim o papel de exercitar atividades intensas de aprendizagem autoral.

Como parte formal da atividade, torna-se importante fomentar a competência de produzir conhecimento próprio. Neste sentido, Demo (2015, p. 161) coloca que, no Educar pela Pesquisa, a “ideia é de transformar conteúdos curriculares em desafios para motivar o estudante intrinsecamente a se aventurar a pesquisar e produzir elaborações particularmente criativas, críticas e autocríticas”.

Uma repercussão significativa nesta investigação é a de que a pesquisa se trata de um exercício de autoria, e essa atividade precisa ser ampliada na escola básica e no ensino técnico de nível médio.

Nesse sentido, a atividade de pesquisa como processo de educação científica inicialmente possibilita um processo disruptivo³⁵ na atividade escolar, passando os estudantes da educação bancária, na condição de ouvinte, para a condição de autores, com autoridade do argumento.

Assim, as inseguranças inicialmente manifestadas assumem agora outro formato, o formato da independência e de interpretação própria, e isso pode ser percebido em muitos contextos após a finalização do curso, como manifesta o E8:

³⁵ Compreende-se disruptivo como uma interrupção das atividades escolares do modo instrutivo e o início das atividades no modo de educação científica.

A aprendizagem é um processo individual, mas ela se torna mais interessante quando temos como nosso guia alguém que sabe como ensinar. Você tem sido para mim esse apoio fundamental que observa minhas verdadeiras dificuldades e as tenta eliminar. (E8, L.32)

Diante do relato do E8, (L.32), há evidências de compreensão de que a aprendizagem ocorre no estudante, mas sempre com orientação docente, não para resolver pelo aluno, mas para questionar ainda mais de modo que ele o estudante tenha competência para construir em sua estrutura mental soluções aos problemas vivenciados nas atividades com pesquisa.

Na sequência das atividades de educação científica, os estudantes vão tomando consciência de sua capacidade de produção do seu conhecimento pautado nas interações que realizam no contexto da pesquisa.

Essa atividade possibilita outra compreensão, apontada por Moraes et al. (2015, p. 1): “[...] um novo modo de fazer algo, uma nova atitude ou valor parecem ter mais significado quando construídos como consequência de um questionamento. Por isso entendemos o perguntar como o movimento inicial da pesquisa, e da mesma forma da utilização da pesquisa [...]”. Nesse sentido, Mól (2008, p. 48) afirma que “à medida que o estudante toma consciência de seu perfil conceitual, ainda que de modo inicial, está apto a perceber a dinâmica do conhecimento com aprendizagem e conceitos cada vez mais sofisticados”.

O relato a seguir evidencia outro significado que a pesquisa apresentou que é a capacidade de perceber que as atividades de investigação deveriam ser realizadas bem mais cedo com os estudantes, pelo menos no ensino médio. A maioria dos estudantes nunca teve contato com este formato de aprendizagem. A repercussão da pesquisa é registrada como uma nova visão da capacidade que os sujeitos têm de elaboração, como manifesta o E13 (L.328):

[...] relação à compreensão das repercussões que eu tive dentro do trabalho de pesquisa, o que ele pode trazer para mim assim? Ah... A leitura, alguma coisa que eu já sabia que era prioritário se confirmou ser mais prioritário ainda, porque através da leitura do contato com outras ideias, com outras formas de pensamento. E a partir daí tu pode começar a construir o teu processo de raciocínio e de questionamento [...].

O mesmo sujeito também aponta a importância da pesquisa na continuação de sua informação:

[...] fiz toda a faculdade e foi a última cadeira que eu fiz. Nós tínhamos que produzir um artigo científico por semestre, né? Nós tínhamos toda preparação de TCC. Então eu transcorri toda a faculdade pautados nos conhecimentos que eu adquiri no técnico [...] (E13, L.329) (grifo nosso).

Assim as atividades com pesquisa sugerem que houve contribuições que possibilitaram aos sujeitos realizar atividades investigativas em outros contextos, onde o processo da atividade torna-se mais significativa que os resultados obtidos, (E13, L.329).

Diante dos resultados nesta terceira categoria – reflexos na vida pessoal –, acredita-se, pelos registros dos sujeitos da pesquisa dos memoriais e grupos focais, que houveram repercussões que contribuíram com sua vida pessoal, como crescimento e aprendizagem.

A reflexão na vida pessoal pode ser identificada no relato do estudante onde manifesta crescimento pessoal

[...] o contato com a pesquisa, né, pra mim me enriqueceu, eu acho que eu cresci mais fazendo essa pesquisa, porque eu aprendi bastante coisa nessa pesquisa [...] (E 6 L.37).

Na observação do E6 (L.37) a pesquisa, as leituras escritas e reflexões parecem contribuir segundo o sujeito de pesquisa ocorrendo aprendizagem com o processo, indicando que há crescimento pessoal.

De acordo com os relatos dos sujeitos nesta terceira categoria que era identificar os reflexos da pesquisa na vida pessoal observa-se que ocorreram importantes reflexos, na medida em que os sujeitos se apropriam da capacidade de resolver problemas e isso capacita para outros contextos, muda a forma de pensar e o mecanismo da forma de pensar e agir.

5.2.3.1 Síntese dos principais resultados das Fases 1 e 2 da pesquisa de acordo com os objetivos específicos

Apresenta-se a seguir um resumo dos principais resultados de pesquisa da Fase 1 e da Fase 2. A pesquisa objetivou compreender as repercussões das vivências com pesquisa na formação integral de estudantes da educação profissional técnica de nível pós-médio em química, e para isso traçou alguns objetivos específicos. A seguir, vejamos os resultados a partir de cada objetivo específico.

- a) **Avaliar projetos de pesquisa construídos pelos estudantes no curso técnico.**
(*Objetivo Fase 1, com análise dos projetos dos estudantes*).

Os resultados encontrados neste objetivo estão descritos nos Quadros 11 e 12.

No Quadro 11 são descritos os critérios de avaliação dos projetos utilizados na Fase 1 da pesquisa visando compreender a qualidade dos trabalhos. No Quadro 12 são analisados os resultados desta atividade.

Quadro 11 - Do objetivo específico estabelecido na Fase 1

Objetivo específico	Crítérios de avaliação dos projetos
1. Avaliar projetos de pesquisa construídos pelos estudantes	1. Tipo de pesquisa 2. Presença de elementos num projeto 3. Coerência entre as partes do projeto 4. Contextualização da pesquisa 5. Resultados da pesquisa 6. Avaliação do processo de construção da pesquisa

Fonte: elaborado pelo autor.

Esses critérios de avaliação dos projetos na fase 1 tornaram-se importantes para compreender a qualidade das pesquisas dos estudantes e avaliação do processo de execução dos projetos por eles construídos

A seguir são apresentados no Quadro 12 apresenta-se uma síntese dos resultados das avaliações dos projetos da Fase 1.

Quadro 12 - Análise dos resultados da Fase 1 no universo de 82 projetos analisados entre 2009 e 2013

Questões avaliadas no objetivo 1	Resultados encontrados
1. Tipo de pesquisa e área do conhecimento	Do total, 52% são atividades investigativas com a realização de experimentos. Projetos que envolvem pesquisa bibliográfica totalizam 48% dos trabalhos. No campo da Química foram 51% dos projetos, no campo da biologia foram 25%, no tema ambiental foram 14% e no campo tecnologia foram 10%.
2. Presença de elementos num projeto.	Do total, 16% possuíam todos os elementos pré-textuais e pós-textuais necessários em um projeto de pesquisa, como: introdução, justificativa, problema de pesquisa, hipótese, objetivo geral, fundamentação teórica, metodologia, conclusão, cronograma, referências. Os demais, cerca de 84% , estavam incompletos.
3. Fonte de pesquisa e coerência entre as partes do projeto.	Consultas em <i>sites</i> 76%, periódicos 13% e livros 11%. Dos 82 projetos, 48% estavam sem relação entre os tópicos e 52% continham relação entre objetivo, fundamentação teórica, metodologia e resultados.
4. Contextualização da pesquisa, origem do tema.	Cerca de 75% dos projetos tinham origem em assuntos sobre o trabalho, 17% em temas de origem familiar e 8% em pesquisas sobre temas na comunidade.
5. Resultados da pesquisa, existência de produto final e utilização dos resultados.	Dos 82 projetos, em 71% deles foram desenvolvidos produtos, formulações e/ou novos produtos. Os demais, 29%, não apresentaram produto final. Na indústria, foram utilizados 36% dos produtos, e na família e comunidade 64% dos produtos criados.
6. Avaliação do processo de construção da pesquisa.	As bancas de avaliação estabeleceram como pesquisas de escore excelente (nota 10) 15% deles. Com escore de 8 a 9,8 foram 43%, e com escore de 5 a 7,9 foram 42% das pesquisas.

Fonte: elaborado pelo autor.

Na sequência, apresenta-se o Quadro 13 com os objetivos traçados na Fase 2 e com os principais resultados da pesquisa em comparação com o segundo, terceiro e quarto objetivos específicos (b,c,d), que eram:

- b) Identificar quais foram os principais pontos do trabalho e os procedimentos realizados que, com a pesquisa, influenciaram as atividades futuras dos estudantes.** (*Objetivo da Fase 2 com grupos focais e memoriais descritivos*)
- c) Identificar quais os procedimentos realizados durante o trabalho com a pesquisa que mais contribuíram para a formação dos estudantes.** (*Objetivo da Fase 2 com grupos focais e memoriais descritivos*)
- d) Compreender como a atividade com pesquisa auxiliou na formação profissional e pessoal dos estudantes.** (*Objetivo da Fase 2 com grupos focais e memoriais descritivos*)

Os resultados foram obtidos na pesquisa com grupos focais e memoriais descritivos.

Quadro 13 - Comparação dos objetivos da Fase 2 da pesquisa com os dados obtidos nos grupos focais e memoriais

Item	Objetivo	Dados obtidos nos grupos e memoriais
b)	Identificar quais foram os principais pontos do trabalho e os procedimentos realizados que, com a pesquisa, influenciaram as atividades futuras dos estudantes.	Pensamento crítico, utilização do método científico. Capacidade de escrita e continuidade da investigação em outros contextos. Capacidade crítica sobre seus argumentos. Autoridade do argumento.
c)	Identificar quais os procedimentos realizados durante o trabalho com a pesquisa que mais contribuíram para a formação dos estudantes.	Leitura crítica e reescrita dos argumentos. Atividade autoral. Passos metódicos da pesquisa. Apresentação e defesa pública para a banca. Escolha do tema e avaliação crítica.
d)	Compreender em que grau a atividade com pesquisa auxiliou na formação profissional e pessoal dos estudantes.	Percepção da pesquisa como processo formativo. Capacidade crítica de leitura e interpretação da ciência e do mundo ao redor. Quebra de paradigma de apresentação.

Fonte: elaborado pelo autor.

Para exame dos projetos, foram criadas categorias de análise *a priori* que possibilitaram examinar o material produzido ao longo do período de seis anos de atividade. São elas: vivências relevantes durante o exercício da pesquisa; repercussão na vida profissional (estudo e trabalho); e reflexos na vida pessoal.

Diante disso, acreditamos que há repercussões de cunho cultural e político em que os estudantes, ao construírem seus argumentos, tornam-se mais independentes. Por essa razão, essas repercussões constituem-se como positivas na formação cultural, política e de autoridade de argumento pelos jovens pesquisadores.

Visando compreender os resultados das questões apresentadas nos grupos focais e memoriais descritivos no próximo quadro apresenta-se uma síntese dos dados encontrados em cada tema norteadores dos grupos de pesquisa da fase 2.

Quadro 14 - Resultados dos temas norteadoras da Fase 2

Tema norteador	Resultados encontrados
1) Vivências relevantes durante o exercício da pesquisa	Exercício da escrita com base na autoria própria, dificuldades iniciais e surpresas no final. Capacidade de crítica e autocrítica. Capacidade de elaboração com autoridade do argumento. Provisoriedade dos resultados. Foco no processo pedagógico e não nos resultados. Capacidade de determinar rumos da pesquisa. Capacidade de análise e interpretação de dados. Apresentação pública dos resultados.
2) Repercussão na vida profissional (estudo e trabalho)	Distinção no trabalho como pesquisador. Desenvolvimento de capacidade crítica frente à resolução de problemas. Estabelecimento de relações entre suas pesquisas e continuidade dos estudos. Reflexo de amadurecimento pessoal. Novas escolhas profissionais e pessoais decorrentes do exercício da pesquisa.
3) Reflexos na vida pessoal	Crescimento cultural. Capacidade crítica de identificação de que o conhecimento científico é incompleto. Capacidade de compreensão do papel pedagógico da pesquisa como capacidade de formulação, compreensão e desenvolvimento de autoria própria. Exercício da cultura científica, ler escrever e apresentar resultados de acordo com metodologia científica.

Fonte: elaborado pelo autor.

Diante dos dados do Quadro 14, identifica-se que as atividades com pesquisa possibilitaram aos sujeitos a construção de uma cultura de ciência, evidenciando a provisoriedade do conhecimento, a utilização da pesquisa como processo de aprendizagem e a construção do conhecimento centrado no sujeito pesquisador com base em seus escritos, como manifesta um deles:

“[...] quando surgiu a ideia do projeto a orientação foi [...] ver a solução de um problema buscar um problema no trabalho e que pode dar certo então a vivência em pesquisar e o incentivo de pesquisar tem que estar presente no dia a dia na essência do ser.” (E15, L.132).

A atividade com pesquisa também possibilita a construção de capacidade crítica, conforme manifesta o E12 L.102: *“[...] eu acho que a gente acaba se tornando mais crítico, porque tem que selecionar, a gente tem uma amplitude muito grande de artigos de pesquisa, como a gente falou no início [...]”*.

As repercussões para o trabalho e para a continuidade dos estudos impactam de forma positiva nas escolhas dos alunos na medida em que um grande número dos sujeitos prosseguiu seus estudos e, na graduação, as atividades com pesquisa motivaram muitos deles para a iniciação científica na academia.

Também as atividades com pesquisa identificam habilidades como a capacidade de resolver problemas em outros contextos

5.3 Análise crítica dos dados da pesquisa da Fase 2 - grupos focais e memoriais descritivos

Na síntese das ideias presentes nos relatos dos participantes, pretende-se evidenciar as repercussões das atividades de educação científica na cultura e na vida dos estudantes que realizaram o curso técnico em Química de nível médio.

Apresentam-se a seguir as principais ideias expressas pelos participantes dos grupos focais e também nos memoriais descritivos. As questões mais relevantes serão definidas a seguir com base **na compreensão dos significados destacados como indispensáveis** para esta análise. As principais ideias estão destacadas em negrito.

Sobre a **vivência dos estudantes**, compreende-se como sendo a relação estabelecida nas atividades com pesquisa, as quais, para alguns, foram uma novidade.

A relação entre os sujeitos da pesquisa e o docente orientador de seus projetos ultrapassa a relação professor-estudante. Constituiu-se numa relação de parceria e orientação em que o objetivo de ambos é a construção de argumentos que sustentem os resultados da investigação dos projetos, mas cujo propósito maior é a cultura científica em que os dois se formam e se qualificam na atividade.

Neste caso, torna-se necessário questionamento do orientador fomentando mais perguntas que respostas, as quais foram construídas pelos sujeitos pautados pela sua capacidade de autoria própria. Para as atividades, a orientação realiza-se na busca de materiais, livros, teses, dissertações e artigos para serem utilizados na fundamentação teórica dos projetos que são obras dos próprios sujeitos, não do orientador. O papel do orientador é o de parceiro nesta busca.

Os estudantes, nesta vivência, durante quatro meses, tornam-se não mais ouvintes do processo de aula instrutiva, mas sujeitos de suas atividades. As aulas, como eles as conheceram, deixam de existir, passando a ser um ambiente de pesquisa. Diante disso, atribuímos como vivência a mobilização dos pesquisadores na escrita e reescrita constantes de seus argumentos para fundamentar suas investigações. A compreensão sobre a importância de questionar é destacada pelo E12 (L.102): *“Cada vez vai fazendo mais perguntas e vai tendo mais questionamentos e mais [...]”*.

Sobre a **educação científica**, ela significa o estabelecimento de uma nova forma de compreender o mundo, e a compreensão da capacidade de resolver problemas. Somente se as atividades estiverem alicerçadas na pesquisa, na leitura e na escrita e reescrita dos pesquisadores com sua própria autoria é que será possível olhar o mundo com os olhos da

ciência e não mais com os do senso comum. A educação científica reveste-se do caráter formativo, utilizando os métodos da ciência e a forma de ler o mundo. Esta atividade de exercitar a pesquisa reveste-se de grande importância pela não linearidade e pela sua forma sempre renovada de construir novos saberes sobre os anteriores, os quais convivem até certo ponto, mas jamais são conclusivos – sempre inconclusos, num processo de uma rosca sem fim, sempre sendo possível outra compreensão nunca finalizada.

A educação científica vai sendo construída pelos estudantes na medida em que sua autoria toma forma, seja em pequenos textos iniciais, seja em relatórios de suas pesquisas mais abrangentes. No entanto, se observa um crescimento à medida que a aprendizagem acontece.

Galiuzzi (2011, p. 142) apresenta a ideia de pesquisa “como sendo aprender a observar, a duvidar, a se interrogar sobre as coisas [...] é aprender a argumentar com competência é preciso escrever de mão própria, ler e relatar”. Pesquisar é a essência da atividade de educação científica. Quem não aprende, apenas passa de ano sem construir conhecimento, tornando-se um cidadão com diploma sem a habilidade de desempenhar a função de sua titulação. Sem pesquisa o estudante avança, passa de curso, mas não aprende, não estabelece relações entre os fenômenos de sua vida com o conhecimento que sequer construiu em sua estrutura cognitiva.

Um técnico químico somente tem **autoridade de argumento** se, diante de uma titulação, ele compreender e escrever a equação do ácido que reagiu com a base realizando uma integração conceitual das ligações envolvidas e a estequiometria dos componentes de uma reação. Neste caso, somente torna-se possível encontrar indícios de aprendizagem se as avaliações dos tópicos anteriores estão descritos pelo estudante com autoria própria.

Numa expressão metafórica, poder-se-ia citar um piloto de avião, por exemplo. Não é o bastante apenas ter o diploma de piloto. Ele precisa comprovar sua habilidade, ou o voo não decola. Quem não pesquisa não conhece, não compreende o mundo ao seu redor, e fica sempre olhando o mundo pelos olhos dos outros e pelo que os outros dizem e/ou fazem, ou seja, utilizando a cópia dos outros, não a sua autoria.

A pesquisa torna-se um reconstruir, um processo de reconstrução constante, no sentido do andaime, nunca concluso.

As atividades na escola passam por uma necessidade urgente **de mudar o modo instrutivo de aulas copiadas**. Torna-se necessário programar o formato de **questionamento reconstrutivo, que significa um modo de pesquisa em que o discente utiliza materiais disponíveis para reconstruir, por meio de sua escrita, do que compreendeu** do que leu,

imprimindo não mais a visão do livro, da apostila ou do artigo, mas sim a sua visão, com base na autoridade do seu argumento. Esse argumento nunca será definitivo, pois o conhecimento não é estático, é dinâmico, e será válido até outro argumento mais consistente e robusto substituí-lo.

Nesse sentido, aparece o tom inovador, não no sentido de criar algo ainda inexistente, ou uma solução ainda não pensada da ciência, mas no de criar, pela reflexão, outras formas de dar conta do problema de pesquisa levantado pelo jovem pesquisador. Durante as atividades de educação científica, há um enfoque de que as pesquisas precisam de certo tom inovador, de um processo, uma técnica, ou uma resposta que dê conta da solução de um tema cuja investigação foi escolhida pelo pesquisador e centrada nele e na sua autoria.

Sobre o papel da pesquisa, Demo (2015, p.130) comenta: “[...] entende-se por pesquisa não só o compromisso de produzir conhecimento de cunho científico, mas igualmente de formar melhor o estudante no sentido da aprendizagem autoral”.

Assim, durante a educação científica, há também o fazer científico, que significa utilizar os preceitos da metodologia científica para a construção do conhecimento. Isso significa que o pesquisador vai, através de procedimentos metódicos, analisando cada parte do tema do problema de pesquisa e, através da revisão teórica sobre o que existe naquele assunto, escrevendo a sua compreensão e argumentação com possíveis soluções ao tema investigado.

O fazer científico pauta-se pela capacidade de saber pensar, de construir o argumento que dê conta do problema investigado. A atividade com pesquisa exige seguir os passos detalhados e sequenciais da atividade científica, buscando soluções com base na autoridade dos escritos dos pesquisadores, mesmo que aprendendo com os outros as possíveis soluções, mas construindo o seu caminho distinto.

Para a escola contemporânea, é necessária também a superação do modelo atual, que é o modelo de ensino instrutivo em que o estudante não é o protagonista de sua aprendizagem. Esse modelo pauta-se na condição de que o estudante apenas permaneça ouvindo e copiando conteúdos já defasados dos livros e apostilas. O tom professoral do dono do saber se mantém neste modelo instrutivo. O estudante ouve e reproduz (geralmente reproduz com notas baixas porque não aprende, apenas decora, e decorar não é aprender, é esquecer-se de imediato, pois não tem significado para o estudante) aquilo que ouviu ou copiou, mas não aprendeu. Assim, é fundamental que seja construído outro sistema de ensino pautado no modelo de construção do conhecimento centrado no estudante pesquisador, visando à educação crítica.

De acordo com Libâneo (2006, p. 21), “a educação bancária tradicional visa depositar informações sobre o estudante enquanto a educação do tipo libertadora propicia o

questionamento da realidade visando a uma transformação, daí ser educação crítica”. Desse modo, para haver pesquisa é indispensável o **questionamento reconstrutivo entendido como uma forma de crítica e a autocrítica sobre as teorias, sobre os conceitos** e sobre o que se compreende daquilo que é lido. É necessário ler, compreender, questionar, desconstruir e, posteriormente, reconstruir o conhecimento com autoridade a fim de que o modo que vemos esta seja produto daquilo que foi pensado e questionado pela reflexão crítica, o Educar pela Pesquisa.

De acordo com Marques (2011, p.137), “[...] importa buscar um ensino mais formativo, com maiores participações e empenho de alunos e professores que compartilhem responsabilidades solidárias de investigação de temas que escolham como eixo da reconstrução de seus saberes”.

As atividades de pesquisa com autoria do argumento e centradas nos estudantes iniciam com a busca de respostas a um questionamento. Posteriormente, os estudantes vão formulando suas considerações sobre o tema de sua investigação como reflexo da interação dos sujeitos com outros autores e com suas reflexões. Em seguida, a escrita e a reformulação constantes de suas conclusões possibilitam uma mudança cultural do estudante na sua construção do conhecimento.

Sobre o papel do professor no contexto das atividades com pesquisa dos estudantes torna-se imprescindível que os docentes se constituam como pesquisadores, como afirma Freire (2011, p. 30), “o papel de professor pesquisador faz parte da natureza prática docente a indagação, a busca, a pesquisa. O que se precisa é que, em sua formação permanente o professor se perceba e se assuma como pesquisador”.

No Educar pela Pesquisa, é fundamental, no processo de aprendizagem, não fornecer respostas, mas promover novos questionamentos, auxiliando o estudante na construção de seus significados com o direito autoral pautado pelas suas convicções, nunca finalizadas, de seu exercício da pesquisa.

Assim, a pesquisa e a formulação dos argumentos possibilitam uma aprendizagem que faça sentido, que se torne significativa ao estudante como mudança conceitual e que fortaleça a autonomia dos sujeitos da pesquisa, possibilitando mais confiança em seus argumentos.

Demo (2013, p. 70) apresenta a importância do exercício no estudante: “o estudante precisa exercitar qualidade formal, fazer texto com começo, meio e fim usando a linguagem científica, exercitando e pesquisando metodicamente”.

Nas atividades com pesquisa, torna-se indispensável possibilitar a formação de competência de construção, de **elaboração própria do estudante, apresentando, nos seus**

escritos, na sua elaboração, qualidade formal e política. Desse modo, quando os estudantes mencionam a competência, estão se referindo à competência do curso, que consiste num preceito do currículo do curso e, em linhas gerais, que estabelece o planejamento, a execução e a apresentação de um projeto de pesquisa, com ênfase no processo.

Esta noção de competência difere da ideia de competência como capacidade de dar conta de certos questionamentos. Esse conceito de competência é utilizado na construção e reconstrução do conhecimento, ou seja, é a capacidade de resolver problemas, de explicar com qualidade o argumento e de compreender o fenômeno investigado nas Ciências. É elaborar respostas com consistência para explicitar soluções para situações-problema. E essas respostas nunca serão definitivas, mas serão como um andaime, nunca conclusivo.

Portanto, a competência em pesquisa é a capacidade do estudante, por meio da escrita e da elaboração própria de sua pesquisa e de seus argumentos, promover a sua aprendizagem sobre o tema ou problema que vivencia e pretende dar conta. É o aprender bem, com capacidade de construção própria dos seus próprios argumentos, frutos de reflexão, escritos e reescritos. Para isso, se faz necessária a utilização da pesquisa de textos científicos que são utilizados pelos sujeitos – artigos científicos, teses, dissertações e livros.

Nas atividades de educação científica, ninguém parte do nada, do novo. O texto científico sempre se pauta em conhecimentos anteriores para prosseguir na fundamentação de novas compreensões, nunca finalizadas, mas sempre em processo de construção inacabada, sempre com novas possibilidades de novos argumentos. A comunicação e a sistematização são compreendidas como um processo de escrita e comunicação com os pares sobre os temas investigados pelos estudantes. A apresentação, seja aos pares, seja à comunidade em que está inserida a pesquisa, significa apresentar, comunicar, ler e explicar os achados de sua pesquisa, significa dar credibilidade aos dados encontrados, ficando eles também submetidos à crítica dos seus pares. Sistematizar significa organizar, dar qualidade apresentável aos materiais elaborados para facilitar a explicação e a comunicação.

A pesquisa centrada no estudante trabalha com a tese de que o processo de ensino abandona a instrução para instituir atividades centradas ou priorizadas na figura do autor – o estudante ou o estudante pesquisador –, passando da atividade instrutiva para a reconstrutiva num processo em que o sujeito se responsabiliza por sua aprendizagem, executando-a, e se submete à orientação para reconstruir sistematicamente os seus achados da pesquisa alicerçados em seus argumentos. Nesse formato, a aula tradicional é passado, e o presente é a centralidade da atividade de autoria do argumento. A pesquisa só acontece se estiver centrada no estudante e com motivação intrínseca para atingir metas, pois o estudante é o sujeito da

pesquisa, ele estabelece a construção dos dados, dos resultados, fundamentado no processo científico metódico e sistemático.

Para que as atividades com pesquisa tenham consistência e possibilitem a aprendizagem pelo estudante, a pesquisa precisa ser construída e reconstruída no que se designa como o Educar pela Pesquisa. O Educar pela Pesquisa consiste num processo de atividades em que o docente seja capaz de pesquisar e elaborar textos, possuindo autoria.

Assim, o Educar pela Pesquisa tem como objetivo incentivar o questionamento dentro de um processo de reconstrução de conhecimento, seja do discente, seja do docente. Neste processo, objetiva-se transformar ambos em pesquisadores com capacidade de elaboração própria e com autoridade do argumento para defesa de suas ideias, pois somente isso possibilita a aprendizagem.

Galiuzzi (2011, p.144) afirma que “é necessário estimular os estudantes a elaborar textos próprios, procurar aprofundamento teórico, desenvolver a capacidade de fazer perguntas e fazer do processo uma ação cotidiana no seu processo de aprender”.

O Educar pela Pesquisa é um processo de construção, escrita, reflexão, questionamento, crítica e autocrítica sobre o texto produzido, sobre a pesquisa realizada. O Educar pela Pesquisa só ocorre se houver pesquisa centrada no discente.

Assim, é necessário refletir sobre a pesquisa na escola. Nesse sentido, Galiuzzi (2011, p.144) enfatiza: “o que garante qualidade ao processo de pesquisa é o rigor, os métodos, a sistematização, o questionamento permanente, a construção de argumentos, a validação do conhecimento construído”.

Nas atividades centradas no estudante desenvolvidas nesta pesquisa, no início do semestre, cada estudante tem a meta de planejar e executar um trabalho. Após a finalização do trabalho, ele tem o desafio de apresentar esse trabalho, no final do quarto mês, para a comunidade, em um formato de banca avaliadora constituída por docentes de diversas áreas do conhecimento. Visto que o processo instrutivo é considerado não adequado porque promove a cópia, as atividades centradas no estudante são aquelas em que a aula precisa ser concebida por outra concepção. No processo aulista, o estudante é passivo, ouvinte e reproduzidor do que decorou, porque o processo está centrado no professor, que professa a verdade pronta e acabada, cabendo ao estudante copiar, ficar quieto e apresentar as mesmas respostas que o professor deseja ver nas provas. Atividades instrutivas não possibilitam aprendizagem, educação científica nem possuem significado científico, somente reproduzem aquilo que está considerado como informação finalizada.

De acordo com Chassot (2007, p. 124), “o valor do conhecimento científico fundamenta-se no fato de ser um conhecimento que o indivíduo vai encontrando e organizando por si e desde si mesmo [...] de modo que o próprio trabalho permaneça incompleto”. Assim, a centralidade da atividade no sujeito propicia a construção do seu conhecimento por si e para si, tendo como único critério importante a sua autoria, o seu escrito, a sua reflexão, pautados nos olhos da ciência, construídos pelo sujeito enquanto pesquisa, primando pela qualidade formal e política.

Atividade centrada no estudante significa que o estudante é quem vai construir o seu conhecimento, primeiro lendo vários materiais que contenham diversos conceitos sobre um mesmo tema e, posteriormente, discutindo com seus pares e escrevendo, segundo a sua compreensão, qual conceito foi elaborado e, em sua concepção, qual é o mais aceito naquele contexto. O docente deixa de ser o centro da atividade, e a cópia e a passividade do estudante é abolida. O foco nesta atividade é a construção de cada estudante por meio de discussão e de orientação docente, as quais têm o objetivo de orientar e promover o debate, fornecendo novos questionamentos, mas nunca respondendo à questão alguma e sim apresentando novas perguntas para fomentar a discussão no grupo centrada nas concepções dos estudantes.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante do objetivo desta pesquisa, que era compreender as repercussões das vivências com pesquisa na formação integral de estudantes da educação profissional técnica de nível pós-médio em química numa escola pública onde foi instituída a pesquisa como competência curricular, verificou-se que a atividade possibilitou a continuidade dos estudos e a qualificação profissional.

Os estudantes têm demonstrado mudanças atitudinais e procedimentais quando escrevem e reescrevem seus textos a partir de suas leituras. Também ocorreram mudanças atitudinais, tornando-se os estudantes mais responsáveis pelas suas atividades, seja na sala de aula, seja em atividades experimentais no trabalho individual ou em equipes. Quanto às mudanças procedimentais, compreende-se que a disciplina e os procedimentos metódicos com a pesquisa facilitam o ingresso para a iniciação científica na academia. Os estudantes, neste caso, tomam para si o processo de aprendizagem pelo papel de sujeitos ativos.

Defende-se assim a tese de que as vivências em atividades científicas possibilitam repercussões na vida dos estudantes estimulando-os para a educação continuada, tornando-os mais críticos e responsáveis, seja como técnicos químicos, seja na graduação, possibilitando repercussões de uma cultura de ciência olhando o mundo com os olhos da ciência.

Para sustentar essa afirmação, apresentam-se as considerações e argumentos da tese.

Do primeiro objetivo da Fase 1 da pesquisa concluiu-se que os dados apresentados e as análises realizadas permitem afirmar que a construção de projetos de pesquisa na escola e na sala de aula pode contribuir para a construção do conhecimento dos estudantes e promover a aprendizagem, desde que centrada no estudante e construída por autoria própria. Nesse sentido, alguns autores enfatizam que, embora, tradicionalmente, o ensino das Ciências tenha dado ênfase à aquisição de conhecimentos, nos últimos anos passou a dar ênfase aos processos.

Porém, na realização de alguns trabalhos experimentais, é necessário utilizar competências práticas, como observação, medição, estimação e manipulação. Outros podem necessitar de técnicas experimentais apropriadas, sendo, pois, necessário familiarizar o estudante com elas.

Nas atividades com pesquisa, tomando por base os dados da Fase 1, observa-se que essas atividades podem contribuir para a mudança cultural, aprendizagem e formação mais abrangente para os estudantes. Como já citado, as abordagens de ensino Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) são abordagens que interagem e têm diferentes interfaces ligadas entre si

quando se propicia a construção de pesquisa no ensino das Ciências, quando se procura explorá-las no contexto de solução de problemas para os quais se pretende encontrar respostas, ou quando se pretende contribuir para a construção do conhecimento pelos estudantes.

As construções de projetos de pesquisa e a análise dos projetos construídos pelos estudantes referenciam a pesquisa na escola como uma atividade que possibilita a aprendizagem. Isso facilita aos estudantes utilizarem ferramentas de pesquisa em outros contextos como, por exemplo, na elaboração de relatórios de estágio ou, até mesmo, na escrita de suas pesquisas em processos de iniciação científica na academia, quando grande número desses estudantes, na sua formação continuada, identifica a atividade de construção de projetos de pesquisa como um processo facilitador.

A preponderância de atividades de pesquisa em Química sugere ser reflexo da ênfase do curso em atividades experimentais e, também, de os estudantes, a partir do segundo semestre do curso, realizarem estágios nas empresas do ramo químico da Grande Porto Alegre. Por essa razão, executam mais atividades experimentais e fazem mais aplicação dos conhecimentos químicos abordados na escola.

Os assuntos pretendidos pelos estudantes do curso técnico em Química, quando da realização de suas pesquisas, indicam que os temas que mais os motivam para a investigação parecem estar relacionados com suas atividades no trabalho e/ou com assuntos que são demandas e/ou preocupações familiares, dentro de um campo mais geral que é a Química.

A institucionalização de atividades de pesquisa no currículo do curso possibilita que os conhecimentos construídos estabeleçam uma relação maior entre teoria e prática. Observa-se também que os estudantes parecem se comprometer mais com o resultado de suas pesquisas, resultando em mudanças de atitude e de questionamento. Isso indica que a atividade realizada é importante ao longo dos anos, permitindo uma formação mais significativa dos profissionais químicos.

Assim, esta atividade coloca-se como mais uma estratégia para o ensino e a aprendizagem. Além disso, pode ser submetida a outras avaliações para que seja possível identificar e compreender com mais detalhes o que tem sido realizado e para apontar possíveis caminhos de correção do processo, entre eles a publicação dos resultados das pesquisas e a constituição de linhas de fomento aliadas à incubadora dos projetos, visando alternativas de renda e trabalho para os técnicos em Química quando finalizam o curso.

Acredita-se que os resultados contribuirão com os objetivos desta pesquisa mediante uma nova compreensão dos significados da utilização de pesquisa como atividade de

aprendizagem para qualificar os profissionais técnicos tanto para o trabalho quanto para a continuidade de sua formação educacional.

Diante disso, observa-se que as atividades com projetos de pesquisa no ensino técnico possibilitam repercussões positivas na vida dos estudantes, seja para a continuação de seus estudos, seja para a qualificação profissional, tornando-os mais críticos e com capacidade de argumentação, escrita própria e aprendizagem.

Os dados da Fase 1 indicaram que as atividades de pesquisa qualificam a formação integral dos estudantes e mudam a vida deles. Assim, a atividade de desenvolvimento da competência com pesquisa dentro do período de quatro meses na escola e os resultados obtidos, juntamente com o endosso de autores como Demo (2015), possibilitam afirmar que:

- as atividades estão no caminho da construção do conhecimento centrada nos estudantes;
- as pesquisas estão fundamentadas na capacidade de elaboração própria como condição da emancipação dos estudantes;
- as atividades de pesquisas são impulsionadas por motivação intrínseca, sem premiação qualquer, mas com a busca de cumprimento de metas baseadas em temas de pesquisa;
- os projetos construídos pelos sujeitos possibilitam aprendizagem, em vários campos do conhecimento, divulgação pública e avaliação por critérios de competências e habilidades.

Dos participantes dos grupos focais, há referência da importância da pesquisa como uma nova capacidade de elaboração própria pautada por motivações intrínsecas de buscar respostas aos seus questionamentos.

Diante do contato com a construção de autoria própria pautada pela reflexão e leitura num processo nunca concluso, a capacidade crítica evidencia-se como uma característica formativa que atende à formação cultural de quem lê e compreende e escreve o que pensa pautado pela autoridade do argumento.

Essa pesquisa possibilitou compreender que as atividades que visam aprendizagem precisam estar ancoradas na capacidade de leitura, de escrita e de construção de argumentos pelos sujeitos num processo contínuo que possibilite ao estudante exercitar a sua autoria na atividade de pesquisa cujo foco maior é o processo e não os resultados. Essa atividade torna os sujeitos mais críticos até mesmo de si mesmo; o papel da pesquisa passou a ter outro significado para os sujeitos.

O crescimento pessoal e profissional decorrente do processo de pesquisa possibilitou aos sujeitos registrarem uma avaliação da sua importância e da repercussão na sua vida.

Assim, diante dos dados obtidos na Fase 1 da pesquisa, que tinha como objetivo conhecer os projetos de pesquisa dos estudantes no intervalo de 2009 a 2013, percebe-se que o primeiro contato com a pesquisa foi uma atividade importantes para a inserção dos sujeitos no meio científico. Os projetos, embora ainda incompletos de acordo com a metodologia científica e não apresentando todos os elementos de uma pesquisa científica, possibilitaram aprendizagem.

Com os dados obtidos foram identificadas muitas pesquisas no campo da Química com execução de experimentos, evidenciando que essas atividades possibilitaram aos estudantes fundamentar suas pesquisas, comparar dados, eleger resultados considerados relevantes e propiciar a aprendizagem com atividades de pesquisa. Observou-se também que para a quase totalidade dos sujeitos, as atividades com pesquisa na escola foram a primeira oportunidade em que vivenciaram construir uma atividade investigativa com utilização de metodologia científica, e que isso impactou uma mudança cultural entre ter aulas e construir conhecimento e aprendizagem. A atividade com pesquisa, embora com foco no processo como atividade pedagógica, possibilitou a utilização de metodologia científica pautada pela autoria dos sujeitos.

Na análise dos resultados da Fase 2 da pesquisa, observou-se a confirmação da tese de que a pesquisa possibilita importantes repercussões na vida dos estudantes, permitindo mudança cultural, qualificação para o trabalho e construção do conhecimento pelo estudante pesquisador com base nas suas leituras, reflexões e escritos. Isso pode ser identificado com base nos resultados encontrados nos objetivos da Fase 2.

A utilização da escrita com base na própria autoria, embora apresente inicialmente dificuldade para os sujeitos, revela, pelo seu prosseguimento, surpresas, pois melhora a capacidade de elaboração com autoria própria e autoridade do argumento.

Também se observa que o foco da educação científica está no processo pedagógico, e não nos seus resultados. Do mesmo modo, observa-se um crescimento dos sujeitos na medida em que a atividade com pesquisa desenvolve a capacidade de determinar os rumos da pesquisa, aprimoramento a capacidade de análise e interpretação de dados e a defesa pública das suas pesquisas.

Os sujeitos apresentam um crescimento cultural, uma capacidade crítica sobre seus escritos e sobre a provisoriedade do conhecimento científico e uma capacidade de reflexão e escrita, o que possibilita novas escolhas profissionais.

A contextualização do ensino de química com pesquisa se constitui assim numa estratégia para formação de cidadãos críticos e responsáveis no trabalho ou na sociedade, mas

sempre ancorada na autoria e nos argumentos consistentes possibilitados pelo exercício da pesquisa e da escrita.

A escrita com base na autoridade do argumento possibilitou, entre outras coisas, evidenciar a aprendizagem, a percepção de que as atividades com pesquisa são, na verdade, exercício de cultura científica.

Observa-se que a atividade pedagógica, em que o foco está no processo, é um exercício metódico da pesquisa, com estudos, comparações, expressão de resultados e principalmente defesa pública dos achados das pesquisas com base na autoria própria.

Assim, concluiu-se que o exercício das atividades de pesquisa científica através de projetos possibilitaram significativas repercussões da pesquisa na vida dos sujeitos. Essas repercussões são facilitadas com base na autoria própria, na autonomia de escrita, na reflexão e na construção de argumentos, visando à formação integral dos sujeitos. Possibilita também por parte dos sujeitos uma ampliação de sua percepção, seja de continuidade dos estudos, seja de novas possibilidades no trabalho, constituindo-se em preceitos para outros contextos na formação de cidadãos críticos e responsáveis na compreensão de uma ciência nunca finalizada.

Diante disso, sugere-se realizar outras pesquisas visando apontar uma continuidade do processo de educação científica num patamar mais avançado que possibilite, entre outras perspectivas, a emancipação dos técnicos utilizando a pesquisa para sua independência cultural e financeira. Também é necessário a escola constituir uma incubadora empresarial para incubar projetos que são inovadores e que têm potencial de registro de patentes e de formação de novos produtos ou processos que possibilitem novos empregos com base na cultura da ciência na escola. A escola precisa constituir uma plataforma que possibilite a docentes e estudantes construir o conhecimento com base na interação e na capacidade de autoria própria.

A atividade nesta investigação precisa ser continuamente reconstruída como processo e como atividade nunca finalizada, sempre com novas alternativas, exercício do método científico, seja para a cultura científica, seja para a construção do conhecimento de modo reconstrutivo centrado no estudante e com motivação intrínseca visando sua emancipação.

Assim defendeu-se a tese de que, diante do objetivo desta pesquisa, que era investigar as repercussões das atividades de educação científica realizadas pelos estudantes de um curso técnico em Química numa escola pública em que foi instituída a pesquisa como competência curricular, a atividade com pesquisa possibilitou a continuidade dos estudos e a qualificação profissional.

Defende-se a tese de educação científica com projetos de pesquisa centrados nos estudantes a fim de promover a sua aprendizagem e mudar a sua vida, estimulando a educação continuada, tornando-os mais críticos e responsáveis, seja como técnicos químicos, seja na graduação, e possibilitando repercussões positivas de se tornarem cidadãos críticos e com autonomia de escrita e argumentação olhando e interagindo no mundo com os olhos da ciência.

REFERÊNCIAS

AMARAL, Ionara Barcelos. **O educar pela pesquisa e a aprendizagem significativa crítica**: uma união a favor do estudante na construção da autonomia e de conhecimentos, 2010. Disponível em: <<http://repositorio.pucrs.br/dspace/handle/10923/>>. Acesso abril 2016.

ARAÚJO, Ulisses F. **Temas transversais, pedagogia de projetos e mudanças na educação**. Ed. Summus Editorial, São Paulo 2014.

ARUM, Richard; ROKSA, Josipa. **Academically Adrift**: limited learning on college campuses University of Chicago Press, Chicago. 2011.

BARACHO, Maria das Graças et al. Algumas reflexões e proposições acerca do ensino médio integrado à educação profissional técnica de nível médio. In: Moura, Dante Henrique. **Ensino médio integrado à educação profissional**: integrar para quê? Brasília: Ministério da Educação, 2006, p. 17-39.

BARBOUR, Rosaline. R. Flick, Uwe **Grupos focais**. Porto Alegre: Bookman /Artmed, 2009.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BOCHNIAK, Regina. **Questionar o conhecimento**: interdisciplinaridade na escola. 2. ed. São Paulo: Editora Loyola, 1998.

BODGAN, R. **Investigação qualitativa em educação**. Porto, Portugal: Porto Editora, 1994.

BOK, Drek Curtis. **Our Underachieving Colleges**: a candid Look at how much Students Learn and why they should be learning more. Princeton University Press, Princeton. EUA, 2007.

BOOTH, Wayne C. **A arte da pesquisa**. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

BORGES, Regina Maria Rabello. Repensando o Ensino de Ciências. In: MORAES, Roque (Org.). **Construtivismo e ensino de Ciências**: reflexões epistemológicas e metodológicas. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000, p. 209-230.

BORGES, Regina Maria Rabello(Org).**Filosofia e história da Ciência no contexto da Educação em Ciências: vivências e teorias**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2007.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Resolução CNE/CEB 6/2012**. Diário Oficial da União, Brasília, 21 de setembro de 2012, Seção 1, p. 22, e art. 41. Disponível em <portal.mec.gov.br/index>. Acesso abril 2016.

_____. Ministério da Educação. **Temas sociais contemporâneos**. Versão preliminar, Brasília: MEC, 2003.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica**. Brasília, 2013. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/docman/abril-2014-pdf/15548-d-c-n-educacao-basica-nova-pdf/file>. Acesso em março de 2016.

_____. Secretaria de Educação Básica. **Formação de professores do ensino médio, Etapa I - Caderno IV/ Ministério da Educação**, Secretaria de Educação Básica [autores: Marise Nogueira Ramos, Denise de Freitas, Alice Helena Campos Pierson]. Curitiba: UFPR, 2013.

_____. Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica do Ministério da Educação setec/mec Brasília. **Educação profissional técnica de nível médio Integrada ao ensino médio** 2012, Disponível em: <portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/documento_base.pdf.> Acesso em março 2016.

BYBEE, R. W. Science education and the science-technology-society (STS) theme. **Science Education**, v. 71, n. 5, p. 667-683, 1987.

CALAZANS, Maria Julieta Costa (Org.). **Iniciação científica**: construindo o pensamento crítico. São Paulo: Cortez, 2002.

CELLARD, A. A análise documental. In: POUPART, J. et al. **A pesquisa qualitativa**: enfoques epistemológicos e metodológicos. Petrópolis, Vozes, 2008. P.299-300.

CHASSOT, Attico. **Educação consciência**, 2. ed. Ijuí, RS: Editora UNIJUÍ, 2007.

CHIN, Christine. **Problem-Based Learning**: Using Students' Questions to Drive Knowledge Construction National Institute of Education, Nanyang Technological University, 2004. Singapore, Acesso em abril 2017. Disponível em *Wiley InterScience* (www.interscience.wiley.com) Acesso abril 2017.

CHIZZOTTI, Antônio. A pesquisa qualitativa em Ciências humanas e sociais: evolução e desafios. Universidade do Minho, Portugal, **Revista Portuguesa de Educação - CIE**, v. 16, n. 2, p. 221-236, 2003.

CORRÊA, F. **A patente na universidade**: contexto e perspectivas de uma política de geração de patentes na Universidade Federal Fluminense (Dissertação de Mestrado). Universidade Federal Fluminense, Niterói, RJ, Brazil, 2007.

DARLING, Linda Hammond; LIEBERMAN, Ann. **Teacher education around the world**. London: ed. Routledge, 2012.

DEMO, Pedro. **Pesquisa**: princípio científico e educativo. São Paulo: Cortez, 2006.

_____. **Professor do futuro e reconstrução do conhecimento**. Petrópolis: Vozes, 2009.

_____. **Educação e alfabetização científica**. Campinas, São Paulo, Papyrus, 2010.

_____. **Praticar Ciência**: metodologia do conhecimento científico. São Paulo: Saraiva. 2011b.

_____. **Educar pela pesquisa**. 10. ed. Campinas, SP: Editores Associados, 2012.

_____. **Aprender como autor**. São Paulo: Atlas, 2015.

DUFY, B. Análise de evidências documentais. In: BELL, J. **Guia para pesquisadores iniciantes em educação, saúde e Ciências sociais**. (Projeto de pesquisa). Porto Alegre: Artmed, 2008.

DUSO, Leandro. **Contribuições de Projetos Integrados na Área das Ciências da Natureza**. PUCRS Dissertação de mestrado, 2009. Disponível em Disponível em <http://repositorio.pucrs.br/dspace/handle/10923/2928>. Acesso em abril de 2016.

FAZENDA, Ivani. **A interdisciplinaridade: um projeto em parceria**. São Paulo: Loyola, 1993.

_____. **Didática e interdisciplinaridade**, Campinas (SP): Papyrus, 1998.

_____. **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Editora Cortez, 2008.

_____. Interdisciplinaridade e transdisciplinariedade na formação de professores. Campus de Foz do Iguaçu, **Revista do Centro de Educação e Letras da Unioeste**. v. 10, nº 1, 1º sem. 2008.

_____. **Interdisciplinaridade na educação**. São Paulo: Cortez, 2014.

FINKEL, Donald L. **Teaching with Your Mouth Shut**. Heineman. Portsmouth, 2000.

FLICK, Uwe. **Introdução à metodologia de pesquisa, um guia para iniciantes**. Porto Alegre: Artmed, 2013.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 24. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

FREIRE, Paulo; FAUNDEZ, A. **Por uma pedagogia da pergunta**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

GALIAZZI, Maria do Carmo. **Educar pela pesquisa: ambiente de formação de professores de Ciências**, Ijuí: Editora Unijuí, 2014.

GUARNICA, L.; TORKOMIAN, A. L. **Gestão de tecnologia em universidades: uma análise do patenteamento e dos fatores de dificuldades e de apoio à transferência de tecnologia no Estado de São Paulo**. *Gestão & Produção*, v. 16, n. 4, p. 624-638, 2009.

GUIMARÃES, S. E. R. Motivação intrínseca, extrínseca e o uso de recompensas externas em sala de aula. In: BORUCHOVITCH, E. & BZUNECK, J.A. (Orgs.). **A motivação do aluno: contribuições da psicologia contemporânea**. Petrópolis: Vozes. 2009, p. 37-57.

HELDER, R. R. **Como fazer análise documental**. Porto, Portugal: Universidade de Algarve, 2006.

HOFFMANN, J. **Avaliação mediadora**: uma prática em construção da pré-escola à universidade. 28. ed. Porto Alegre: Mediação, 2009.

JONHSON, A. 'It's good to talk', the focus group and the sociological imagination, **Sociological Review**, v. 44, n. 3, p. 517-38, 1996.

KITZINGER, J. Focus groups with users and providers of health care. In: POPE, C.; MAYS, N. (Org.). **Qualitative research in health care**. 2. ed. London: BMJ Books, 2000.

KITZINGER, J.; Barbour, R.S. Introduction: the challenge and promise of focus groups. In: BARBOUR, R.S.; KITZINGER, J. (Eds.). **Developing Focus Group Research: Politics Theory and Practice**. London: Sage, 1999, p. 1-20.

KRAUSS, Jane; BOSS, Susie. **Reinventing Project based learning**. International Society for Technology in Education, Second edition, Washington, USA. 2014.

LIBÂNEO, José Carlos. **Democratização da Escola Pública**. São Paulo: Loyola, 2006.

LINN, Marcia C.; SHEVA, Bat Elyon. **Science learning and instruction**: taking advantage of technology to promote knowledge integration, by Routledge. New York, NY, USA, 2011.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MACIEL, Lizete Shizue Bomura; Shigunov Neto, Alexandre. **Formação de professores**: a importância da pesquisa para a formação do professor pesquisador. São Paulo: Edições Hipótese, 2017.

MAGALHÃES, Terezinha Camargo. **Motivação de graduandos para pesquisa científica**. Campinas, SP: Alínea, 2014.

MALDANER, O. A. **A formação inicial e continuada de professores de Química**. 4. ed. Ijuí: Editora Unijuí. 2013.

MARQUES, Mario Osório. **Educação nas Ciências**. Ijuí: Unijuí, 2002.

MARQUES, Mario Osório. **Escrever é preciso**: o princípio da pesquisa. Rio de Janeiro: Vozes, 2011.

MATURANA, R., Humberto. **Cognição, ciência e vida cotidiana**. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2001.

MENEGASSO, Paulo José. **Análise de uma proposta de ensino de compostos inorgânicos e reações Químicas e de uma pesquisa de iniciação científica no ensino profissionalizante pós-médio**. Dissertação (Mestrado) em Química da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

MÓL, Gerson de Souza. **Ensino de Química, visões e reflexões**. Ijuí: Unijuí, 2012.

MÓL, G. de S.; SANTOS, W. L. P. dos (Coords.). **Química na sociedade**. 2 ed. Brasília: Editora da UnB, 2000.

MORAES, R.; GALIAZZI, M.C. **Análise textual discursiva**. 2. ed. rev. Ijuí: Editora Unijuí, 2014.

MORAES, R.; MANCUSO, Ronaldo. **Caminhos da ciência, tecnologia e inovação em Porto Alegre**. 2. ed. ampl. Porto Alegre: SBPC/RS, out. 2005.

MORAES, R.; RAMOS, M.G. **Construindo o conhecimento**: uma abordagem para o ensino de Ciências. Porto Alegre: Sagra, 1998.

MORAES, Roque. Significado de experimentação numa abordagem construtivista: o caso do Ensino de Ciências. In: BORGES, R.M.R.; MORAES, R. (Orgs.). **Educação em Ciências nas Séries Iniciais**. Porto Alegre: Sagra-DC-Luzzatto, 1998, p. 29-45.

MORAES, Roque et al. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. R. (Org.). **Pesquisa em sala de aula**: tendências para a educação em novos tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2004.

MOREIRA, Marco Antônio. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo, EPU, 1999.

MOREIRA, Sonia Virgínia. Análise documental como método e como técnica. In: DUARTE, Jorge; BARROS, Antonio (Org.). **Métodos e técnicas de pesquisa em comunicação**. São Paulo: Atlas, 2005. p. 269-279.

MORGAN, D. L. **Focus Groups as Qualitative Research**. London: Sage, 1988.

MORTIMER, E. F. Conceptual change or conceptual profile change? **Science & Education**, n. 4, p. 267-285, 1995.

NICOLESCU, Basarab. **O manifesto da transdisciplinaridade**. São Paulo: Triom: 1999b.

OLIVEIRA, Jorge Leite de. **Texto acadêmico**. Petrópolis/RJ: Vozes, 2005.

OLIVEIRA, Maria Clarice Rodrigues. **Cruzando as fronteiras na fomicultura da formação profissional dos saberes locais**. Dissertação (Mestrado) em Educação, UFRGS, 2011.

PARO, Vitor Henrique. **Gestão escolar, democracia e qualidade do ensino**. São Paulo: Ática, 2007.

PELLEGRINO, J.W; HILTON, M. **Education for life and work**: developing transferable knowledge and skills in the 21st century. National Research Council of de National Academies: Washington: The National Academies Press, 2012.

PERRENOUD, Philippe. **Construir as competências desde a escola**. Porto Alegre: Artmed, 1999.

_____. **Dez novas competências para ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 2000.

PINK, D. H. **Drive – The surprising truth about what motivates us**. Riverhead Books, New York: USA, 2009.

PRENSKY, Marc. **Teaching digital natives: partnering for real learning**. London: Corwin, 2010.

RIBEIRO, M.E.M.; RAMOS, M.G. A pesquisa no currículo escolar: ações que valorizam as perguntas dos estudantes. In: SANTOS, S.A.; RIBEIRO, M.E.M. (Org.). **Ensino de Ciências: Reflexões e diálogos**. Rio do Sul: Unidavi, 2015.

RIO GRANDE DO SUL. **Parecer CEEEd nº 545/2015**. - Conselho Estadual de Educação. Disponível em <www.ceed.rs.gov.br/upload/1438180324_pare_0545.pdf> Acesso março de 2016.

SAVIANI, Demerval. **Escola e democracia**. Rio de Janeiro: Editora Autores Associados, 1999.

SENRA, Clarisse Parreira. **Uma proposta para enriquecer o ensino de física: os projetos de pesquisa e a abordagem CTS**. 2011. Disponível em: <http://dippg.cefet-rj.br/index.php?option=com_docman&task=search_result&Itemid=23> Acesso em abril de 2016.

SILVA, João Rodrigo Santos. Ensino por pesquisa. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 11, n. 2, p. 253-272, 2012.

SLOTTA, James D. **WISE science: web-based inquiry in the classroom**. New York: Teachers College Press, 2009. Disponível em <<https://wise.berkeley.edu/>> Acesso em: outubro de 2016.

STAKE, Robert E. **Pesquisa qualitativa: estudando como as coisas funcionam**. Porto Alegre: Artmed, 2011.

TAPIA, Jesus Alonso. **A motivação em sala de aula**. São Paulo: Loyola, 2015.

THOMAS, Michael. **Deconstructing Digital Natives: Young people, technology and the new literacies**. Routledge, London. 2011.

TOURAINÉ, A. **The voice and the eye: an analysis of social movements**. Cambridge: Cambridge University Press, 1981.

WILSON, V. Focus groups: a useful qualitative for educational research? **British Educational Research Journal**, v. 23, n. 2, p. 209-218, 1997.

ZHAO, Yong. **World class learners: educating creative and entrepreneurial students**. Corwin, New York, 2012.