

# Projetos de pesquisa no ensino profissionalizante: comunicação de uma experiência inovadora

*Research projects in the vocational education:  
talking about a innovative experience*

Paulo José Menegasso<sup>a</sup>  
Valderez Lima<sup>b</sup>

## Editora

Maria Inês Côrte Vitoria  
PUCRS, RS, Brasil

## Equipe Editorial

Pricila Kohls dos Santos  
PUCRS, RS, Brasil  
Marcelo Oliveira da Silva  
PUCRS, RS, Brasil  
Carla Spagnolo  
PUCRS, RS, Brasil  
Rosa Maria Rigo  
PUCRS, RS, Brasil

ISSN 2179-8435



Este artigo está licenciado sob forma de uma licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a publicação original seja corretamente citada.

[http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt\\_BR](http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.pt_BR)

**RESUMO:** O artigo apresenta resultados de investigação realizada sobre projetos de pesquisa desenvolvidos por estudantes de um curso técnico em Química pós-médio, em uma escola pública de Porto Alegre. O estudo, do tipo documental, partiu do seguinte problema de pesquisa: como os estudantes delinearão suas pesquisas relativamente aos temas selecionados, às escolhas teóricas e metodológicas e quais os resultados por eles alcançados? O corpus do estudo constitui-se de 82 relatórios de pesquisa elaborados no período 2007-2013 e para exame dos projetos foram criadas, *a priori*, 6 categorias de análise: (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. Dentre os resultados obtidos, destacam-se a tendência de realização de investigações no campo da Química; a utilização, majoritária, de sites relacionados ao tema para subsidiar os estudos; a sintonia entre as partes dos projetos idealizados; a predominância de estudos relativos a problemas de ordem profissional ou pessoal; a boa receptividade dos examinadores em relação às pesquisas desenvolvidas pelos estudantes.

**Palavras-chave:** Pesquisa. Ensino profissionalizante. Inovação.

**ABSTRACT:** The article presents the results of a research that has been conducted about research projects developed by students of a chemistry technical course post-secondary in a public school in Porto Alegre. The study comes from the following research problem: how students outlined their research in relation to selected topics, the theoretical and methodological choices and what results do they achieved? The study of the corpus consists of 82 research reports that we made between the years of 2007-2013. In order to proceed with the examination of these projects we created, *a priori*, six categories of analysis: (1) Type of research and knowledge

<sup>a</sup> Doutorando em Ciências e Matemática na PUCRS.

<sup>b</sup> Professora e orientadora do PPG EDUCEM/Faculdade de Física e PPG Educação/Faculdade de Educação da PUCRS.

area; (2) Presence of items required in a project; (3) Consistency between the parts of the project; (4) Context of the research; (5) Search results and the existence of final product; (6) Evaluation of research projects construction process. Among the results, it is important to highlight the tendency to carry out research in the field of chemistry; the use, y of sites related to the topic to subsidize the studies; the harmony between the parts of the idealized projects; the predominance of studies about professional's problems or the ones of personal nature; the good reception of the examiners in relation to research carried out by students.

**Keywords:** Research. Vocational education. Innovation.

---

## Introdução

Refletir sobre os processos de ensino e de aprendizagem no século XXI exige reconhecer que as tecnologias de informação e comunicação imprimiram e continuam imprimindo 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 tradicional 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? Eis algumas questões a serem respondidas com clareza no cenário atual.

Possíveis perspectivas de respostas são encontradas em Pellegrino e Hilton (2012), entre outros, ao apontarem 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 e a curiosidade, a valorização da diversidade e a disposição para ser flexível.

Igualmente, as Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica do sistema educacional brasileiro (2014), ao apresentarem os objetivos da formação esperada, referenciam a importância do acesso a conhecimentos que preparem os jovens para viver e intervir na sociedade de modo a garantir a qualidade de vida em termos

individuais e coletivos. Entre outras possibilidades metodológicas, a pesquisa é assumida *como princípio educativo*, com recomendação de que seja incorporada a ações pedagógicas, voltadas aos estudantes da Educação Básica e da Formação Profissional Técnica de Nível Médio.

No contexto desta reflexão, justifica-se o estudo ora apresentado, que teve por objeto os relatórios de pesquisa produzidos por alunos de um curso técnico pós-médio de Química em uma instituição pública estadual, cujo currículo contempla uma disciplina voltada à realização de projetos investigativos, e que teve por objetivo geral analisar os projetos elaborados pelos alunos do curso técnico em Química pós-médio no período de 2007-2013. Estabeleceu-se como objetivos intermediários: avaliar os projetos construídos pelos estudantes visando compreender os significados da atividade de pesquisa no ensino profissionalizante; identificar a relação entre as partes do projeto; identificar os produtos finais resultantes do projeto; avaliar o processo de pesquisa como um todo. O objetivo geral deu origem ao seguinte problema: como os estudantes delinearão suas pesquisas relativamente aos temas selecionados, às escolhas teóricas e metodológicas e quais os resultados por eles alcançados? Respostas a esses questionamentos apresentaram alguns indicadores que poderão contribuir para qualificar o ensino com pesquisa na disciplina em pauta.

## 1 Contextualização

A instituição em que se desenvolveu este trabalho é atualmente denominada Colégio Estadual Dom João Becker, fundada em março de 1947. Localizada na região norte de Porto Alegre/RS, atende a estudantes de ensino médio da região metropolitana nos três turnos, sendo que os cursos técnicos de Química e de Informática se realizam à noite. O curso de Química é o único na rede estadual da região metropolitana.

A primeira turma de alunos formou-se em 1950. Em 1959 o Ginásio Estadual Noturno foi transformado em Colégio,<sup>1</sup> começando a funcionar os Cursos Clássico e Científico em maio de 1960.

A partir de 1976, o estabelecimento passou a oferecer somente o ensino médio. Com a vigência da Lei 7044/82, a partir de 1984 a Escola iniciou o ensino de 2º grau 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.

---

<sup>1</sup> Colégio é uma denominação utilizada quando a instituição de ensino oferece ensino médio, e o termo escola refere-se à oferta de ensino fundamental.

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

O sistema de ensino no colégio se constituía de um modelo com aulas teóricas expositivas juntamente com a realização de exercícios como reforço 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.

Em meados de 2006, a instituição foi convidada a participar de uma mostra científica em Porto Alegre. Uma feira de ciências, denominada Mostra do Ensino Profissional (MEP), realizada pela Secretaria Estadual da Educação em Porto Alegre, abrangendo também a região metropolitana. A atenção de professores e alunos para este evento apontava para algo novo, um processo de atividades investigativas na escola e na sala de aula: era a valorização da pesquisa.

O ensino com pesquisa constituiu algo inovador no colégio. Entretanto, não havia conhecimento nem preparação docente para tal atividade até essa época, mas estava lançada a semente do que se tornaria uma experiência bem-sucedida e inovadora. A novidade foi divulgada junto aos alunos dos cursos técnicos como um momento importante de socialização do conhecimento de atividades de pesquisa entre as escolas estaduais profissionalizantes.

A direção do colégio, na época, buscou, junto à Secretaria Estadual da Educação orientação para esta 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.

A capacitação em pesquisa permitiu conhecer novas metodologias de ensino de Ciências com vistas à realização da atividade docente de orientação à pesquisa. Observou-se ainda que, nos anos subsequentes, ampliou-se a formação continuada em programas de pós-graduação, o que talvez fosse um movimento estimulado através da educação pela pesquisa iniciada na escola.

A disponibilidade e o interesse de docentes do Colégio Dom João Becker nessa nova modalidade de ensino tornou possível que a atividade de pesquisa ocorresse no curso de Química do Colégio entre os anos de 2007 a 2010 de modo paralelo ao curso, não sendo uma disciplina prevista no currículo escolar; os estudantes realizavam suas pesquisas no interturno, antes das aulas. A partir de 2011, a atividade de pesquisa foi inserida como disciplina no currículo escolar.

Ao longo dos anos, os resultados das pesquisas dos alunos passaram a ser divulgados em eventos científicos, aprimorando-se o processo. Desde então, os resultados dos trabalhos de pesquisa no curso técnico de Química pós-

médio passaram a ser divulgados no final de cada semestre num ato solene em que os estudantes apresentam os relatórios de seus projetos individuais de pesquisa para a socialização na comunidade escolar.

A avaliação dos trabalhos é realizada por uma banca de professores do colégio com formação em diversas áreas do conhecimento.

## 2 Fundamentação teórica

O ensino de Química adotado nas escolas públicas técnicas de nível médio apresenta currículo apoiado em aspectos formais, nem sempre considerando o contexto social e tecnológico. Com relação aos alunos, o desenvolvimento da capacidade de resolver problemas, essencial ao sujeito contemporâneo, vai além do simples manuseio de equipamentos que oferecem, de forma acabada, resultados sem fundamentação em conhecimentos básicos de Química. Desse modo, estudantes do ensino profissional<sup>2</sup> apresentam dificuldades em integrar os conceitos abordados nas diferentes disciplinas, e o ensino de Química não propicia ao aluno uma visão de mundo mais articulada ao conhecimento científico (MENEGASSO, 2011).

É preciso também considerar o fato de o nível técnico ter como característica ser constituído, em sua maioria, por alunos que já trabalham e tiveram seus estudos, às vezes, interrompidos por dificuldades familiares. Esses alunos 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 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 fatores que dificultam a compreensão de conceitos na disciplina. Além do mais, alguns livros parecem pouco facilitar a relação entre os conceitos. O aluno responde com notas baixas diante de tanta complexidade que dificulta a construção do conhecimento.

Tornam-se necessárias, assim, metodologias que propiciem uma ação integradora de conceitos para explicar o mundo microscópico, aliadas a atividades experimentais e de pesquisas 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 aluno, ancoradas em conhecimentos anteriores para então se constituírem em saberes mais adequados às novas realidades.

---

<sup>2</sup> Considerando um curso técnico em Química constituído de modelo pós-médio não concomitante, com duração de dois anos, em um colégio público em Porto Alegre/RS, o qual é classificado como ensino técnico de nível médio, não tecnológico.

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.

Embora Moraes (1998) reconheça que nem todo conhecimento precisa ser construído na relação formal ensino e aprendizagem e que é possível aprender conhecimentos, atitudes e habilidades por outras abordagens, ele adverte que os conhecimentos mais importantes e essenciais para serem compreendidos devem ser construídos pelos alunos.

Uma proposta que tem se destacado no ensino de Ciências é a do *educar pela pesquisa*. Um aspecto importante desse referencial teórico é a razão comunicativa, ou seja, o paradigma da ação comunicativa colocado como eixo norteador da argumentação, proposta defendida por Demo (DEMO, 1994 apud MORAES e RAMOS, 1998). 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 que ocorra aprendizagem por parte dos estudantes.

O livro *Químico na Sociedade* (MÓL e SANTOS, 2000) recomenda que a abordagem do conteúdo seja feita por meio de temas sociais e contemporâneos. Tais temas são reconhecidos como relevantes por auxiliarem os alunos na atribuição de significado aos estudos e pesquisas na escola, conforme recomenda texto do Ministério da Educação. A proposta de uma abordagem de ensino na educação formal com o uso de temas sociais e contemporâneos (TSCs) 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 presentes na sociedade e dizem respeito a uma situação local ou mundial; os temas devem ser sociais por ser uma necessidade do sujeito e por estarem relacionados com a sociedade; e devem ser contemporâneos por se referirem ao presente momento e refletirem as necessidades atuais (BRASIL, 2003).

Outro objetivo da utilização dos TSCs é ampliar as noções sobre os saberes necessários para a qualidade de vida dos indivíduos por meio de uma complementação do currículo escolar. Esse, por sua vez, deve ser o reflexo de um conjunto de saberes capazes de colaborar para a formação dos alunos 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 alunos, como os assuntos de seus interesses em pesquisa.

As novas diretrizes curriculares nacionais apresentadas pelo MEC no livro *Pacto pela Educação* 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.<sup>3</sup> As Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (DCNEM) 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 da DCNEM está a preparação para o trabalho, buscando um aprimoramento do estudante como pessoa humana, com uma formação ética e com o desenvolvimento de sua autonomia intelectual e pensamento crítico que possibilitem compreender os fundamentos científicos e tecnológicos dos processos produtivos e também relacionar a teoria com a prática.

Apresenta-se a seguir os procedimentos metodológicos deste estudo evidenciando o percurso delineado para a realização da pesquisa em tela.

### 3 Fundamentos metodológicos

Este estudo detalha as origens e a história de um curso técnico de Química, já referido às páginas 3 e 4, apoiado na proposta de ensino pela pesquisa. Trata-se de um estudo do tipo documental, que se caracteriza por analisar materiais, documentos, que ainda não sofreram tratamento analítico (CELLARD, 2008; DUFY, 2008; HELDER, 2006; GIL, 2006).

A amostra constituiu-se de 82 relatórios elaborados pelos alunos do curso técnico em Química pós-médio no período de 2007 a 2013. Os documentos, impressos e encadernados encontram-se disponíveis na biblioteca da escola.

Para exame dos projetos, foram criadas categorias de análise *a priori* que possibilitaram examinar o material produzido ao longo do período estipulado. São elas: 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.

## 4 Resultados e Discussão

### 4.1 Tipo de pesquisa e área de conhecimento

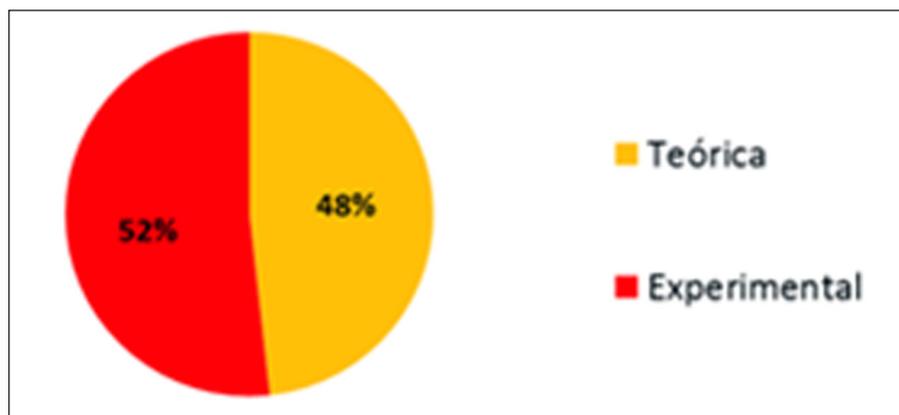
A primeira categoria analisou o tipo de pesquisa e a área de conhecimento. No que se refere ao **tipo de pesquisa**, foi examinado se era experimental ou um levantamento teórico sobre o tema do projeto. Procurou-se identificar se a

<sup>3</sup> Brasil. 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.

pesquisa era somente uma revisão de literatura, um trabalho teórico sobre o assunto e/ou uma pesquisa com algum experimento, utilizando-se, para isso, técnicas e obtenção de resultados quantitativos e/ou qualitativos.

Observa-se que, em um universo de 82 projetos analisados (Gráfico 1), 52% estão concentrados em atividades investigativas, com a realização de experimentos. Isso parece ser reflexo do curso realizado, em que 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.

**Gráfico 1.** Tipo de pesquisa



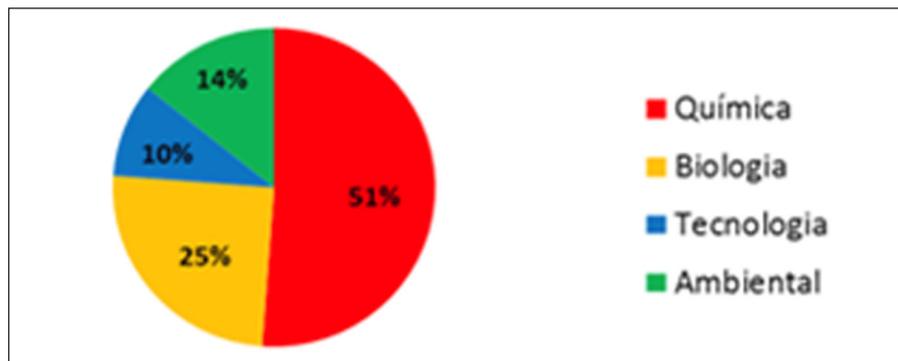
No que se refere à área do conhecimento, pretendeu-se identificar qual o assunto de pesquisa e em qual área do conhecimento em Ciências o projeto se encontrava ancorado. Para isso foram consideradas as seguintes áreas: Química, Biologia, Tecnologia e Área Ambiental.

Essa última foi incluída em virtude de ter havido um número expressivo de trabalhos com essa temática. O 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 Área Ambiental), conforme mostra o Gráfico 2.

A maioria dos trabalhos refere-se à Química, seguida de trabalhos na área de Biologia. Em terceiro lugar, estão os trabalhos que tratam de assuntos da Área Ambiental e, em menor número, os trabalhos classificados como assuntos

de Tecnologia. Nessa área, foram agrupados ainda 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.

**Gráfico 2.** Área do conhecimento



Os dados do Gráfico 2 chamado de área do conhecimento onde várias disciplinas incluindo assuntos da área ambiental e tecnologia mostram que o tema pesquisa parece constituir um campo mais amplo, que costuma chamar-se de Ciência, Tecnologia e Sociedade. Esse campo reúne várias áreas de orientação e de estudos da SEDUC, tanto no ensino médio quanto no ensino profissionalizante.

#### **4.2 Presença de elementos exigidos num projeto**

As normas de escrita e de apresentação dos projetos de pesquisa foram estabelecidas tendo por base as definidas pela ABNT<sup>4</sup>. Essas apresentam elementos pré-textuais e pós-textuais necessários em um projeto de pesquisa. Tais elementos consistem respectivamente dos seguintes tópicos: 1 - Introdução, 2 - Justificativa, 3 - Problema de pesquisa, 4 - Hipótese, 5 - Objetivo geral e específicos, 6 - Fundamentação teórica, 7 - Metodologia, 8 - Resultados (Considerações finais), 9 - Cronograma, 10 - Referências. As referências reúnem livros, *sites* e periódicos, e não exclusivamente uma fonte.

Essas fontes objetivam colocar os estudantes em contato com produções teóricas e redação de textos científicos, preparando-os para, quando da continuidade de seus estudos, serem capazes de elaborar relatórios de estágio, apresentar tra-

<sup>4</sup> Associação Brasileira de Normas Técnicas. Fundada em 1940, a ABNT é o órgão responsável pela normalização técnica no país.

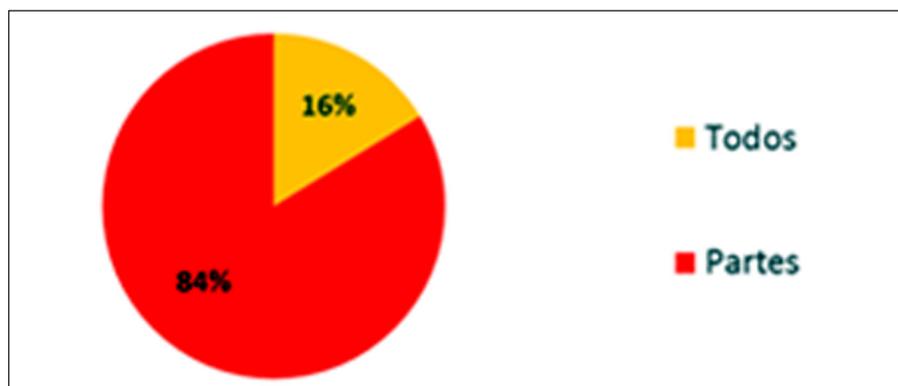
balhos acadêmicos e participar do planejamento e execução de pesquisa em atividades de iniciação científica. Esta atividade de busca em diversas fontes tem sido importante para o processo de escrita dos textos dos alunos, resultantes do processo de reflexão e redação, indispensáveis quando do planejamento do projeto de pesquisa a ser desenvolvido na escola.

É comum os estudantes encontrarem dificuldades iniciais para a definição do tema, do problema, do objetivo geral e da hipótese da pesquisa. Essa dificuldade 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, 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 SCIELO ([www.scielo.org](http://www.scielo.org)), em que existe uma grande base de dados utilizados nas aulas pelos estudantes. Em outros momentos, os alunos somente conseguem avançar com a escrita de resumos de tópicos extraídos de artigos propostos pelo orientador, ou de universidades.

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 por considerarem que o mesmo carece de qualidade e de relevância.

Dos projetos analisados, 14 estavam completos, com todos os elementos recomendados pela ABNT. Nos demais faltavam alguns elementos conforme Gráfico 3.

**Gráfico 3.** Presença de elementos exigidos num projeto de pesquisa.

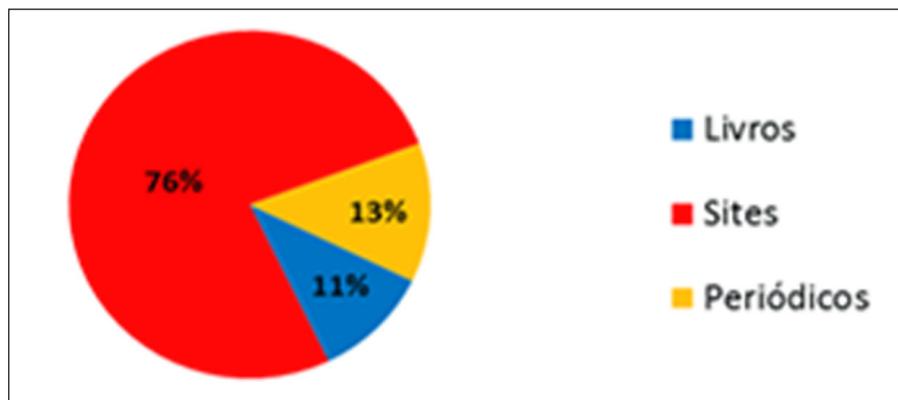


Essa constatação possivelmente decorre de ser este o contato inicial dos estudantes com trabalhos científicos, algo até agora não presente em suas atividades escolares.

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 do Gráfico 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, incluindo todos os elementos na apresentação dos projetos. A partir de 2014, foi sugerida a aquisição de uma obra para ser texto-guia na elaboração dos projetos, de modo a auxiliar a orientação. Atualmente os tópicos são apresentados de forma dialogada. As orientações são realizadas de forma coletiva, em um turno semanal de cinco períodos, incluindo orientações individuais com leitura e reescrita, além de utilizar a internet, onde os estudantes tem a disponibilidade permanente do orientador com retorno de modo breve.

Identificou-se também que artigos científicos foram utilizados como material de consulta na pesquisa, pois foram catalogados pelos estudantes em busca de suporte teórico para a fundamentação de seus projetos. Sobre os referenciais utilizados, o Gráfico 4 detalha as fontes de consulta citadas pelos estudantes.

**Gráfico 4.** Bibliografia utilizada, fontes consultadas.



As fontes consultadas parecem estar relacionadas à facilidade de busca, pois o maior número de consultas ocorreu em meios eletrônicos. Isso talvez decorra de os estudantes trabalharem durante o dia e não terem outros lugares nem tempo disponível 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 bibliográfico 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, apresentando seu referencial bibliográfico para o orientador para correção via internet e/ou entre turnos e, até mesmo, em intervalos de aula.

### 4.3 Coerência entre as partes do projeto

A existência de relação comunicativa e sequencial entre os tópicos do projeto foi preocupação desta categoria, desejando-se verificar a coerência entre os tópicos do projeto elaborado.

A adequação de cada tópico ao contexto do tema de pesquisa permite que o leitor possa compreender os passos de sua elaboração, bem como a sequência dos mesmos de acordo com a metodologia científica, chegando até o final, nas considerações finais, em que se encontram os resultados do trabalho.

**Gráfico 5.** Relação entre os tópicos dos projetos.



Analisando os dados no Gráfico 5, observa-se que grande parte dos trabalhos apresenta certo grau de coerência entre os tópicos de pesquisa.

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 em Porto Alegre. Os dados apontam que houve clareza entre o objetivo geral e o problema de pesquisa. O objetivo geral era verificar, 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.

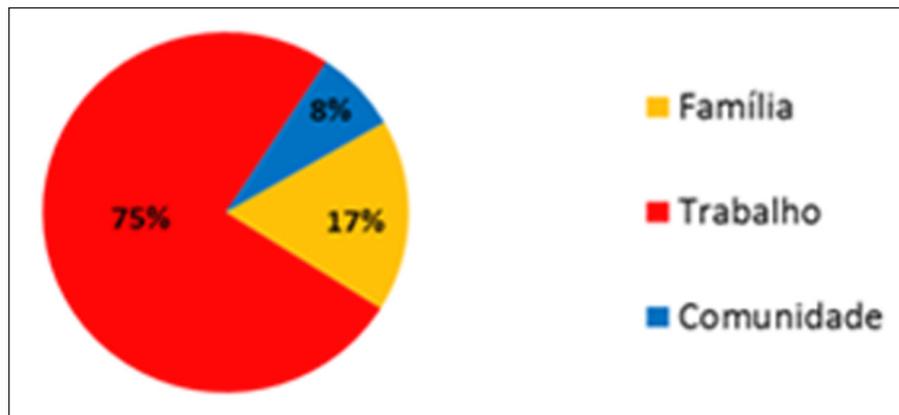
Ainda nesse mesmo projeto, ao comparar outros itens, percebe-se a relação de sintonia entre eles. No caso da meta do projeto, o pesquisador escreveu: “Determinar as concentrações atuais de componentes químicos presentes nas amostras, verificando se estes estão dentro dos limites máximos permitidos pelos 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.”

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.

#### **4.4 Contextualização da pesquisa**

Nesta categoria, foi examinada a contextualização no desenvolvimento da pesquisa, visando verificar 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 alunos, 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.

**Gráfico 6.** Origem do tema.

O Gráfico 6 mostra que a influência do trabalho na escolha do assunto de pesquisa ainda é predominante, refletindo a busca de soluções na vivência laboral.

Por outro lado, problemas familiares aparecem como a segunda maior influência na escolha do assunto nos projetos construídos. Um exemplo desse tipo de influência são projetos que propõem a busca de alternativas de tratamento para doenças vivenciadas pelos familiares. Dentre esses projetos encontram-se 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 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 à 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 ao paciente, embora fossem necessários mais testes de qualidade e enquadramento nas normas legais da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

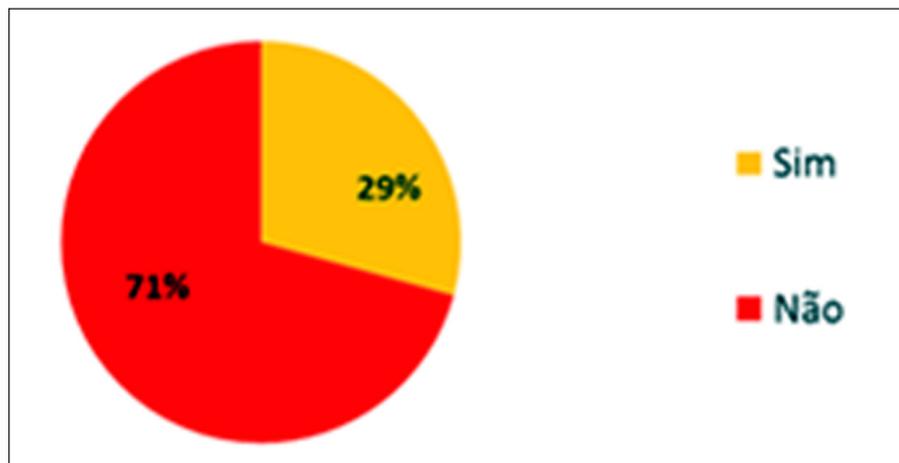
Na pesquisa, para Borges (2000), o método experimental utilizado em projetos de investigação deve desafiar os alunos a planejarem e buscarem soluções, de forma participativa, num movimento que os auxilia a entender a existência de grande diversidade de concepções.

Conforme Carretero (1993), o indivíduo não é um mero produto do meio, nem um simples resultado de suas disposições interiores, mas uma construção própria que vai se produzindo dia a dia como resultado da interação entre esses dois fatores. Em consequência, segundo a posição construtivista, o conhecimento não é uma cópia da realidade, mas uma construção do ser humano.

#### **4.5 Resultados da pesquisa e existência de produto final**

Ao analisar a existência de produtos desenvolvidos pelos estudantes quando da realização de suas pesquisas, observa-se que, do universo dos 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.

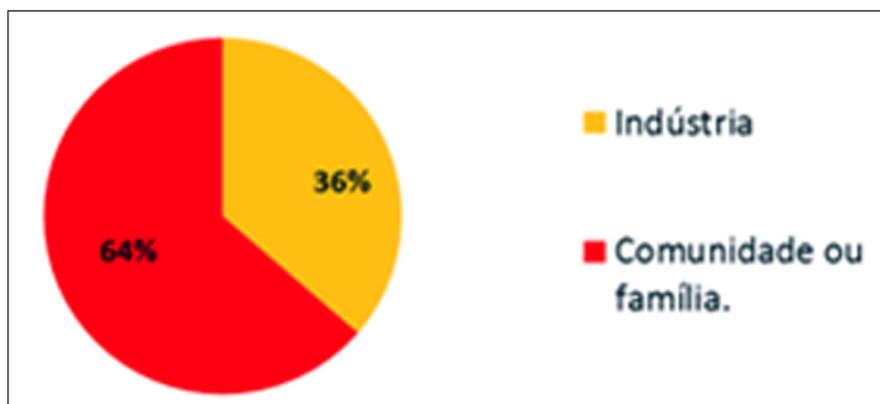
**Gráfico 7.** Existência de produto final.



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

De acordo com o Gráfico 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.

**Gráfico 8.** Aplicação do produto final



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 já 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 propiciem linhas de fomento ao desenvolvimento de produtos e inovações tecnológicas nesta modalidade de ensino. Muitas vezes CTS observa-se nas feiras de ciências pessoas estranhas que solicitam aos estudantes muitos detalhes sobre os projetos. Como precaução recomenda-se aos estudantes que restrinjam a informação de seus projetos em feiras de ciências.

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 e 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 tais interlocuções não existem entre a escola pública e as empresas.

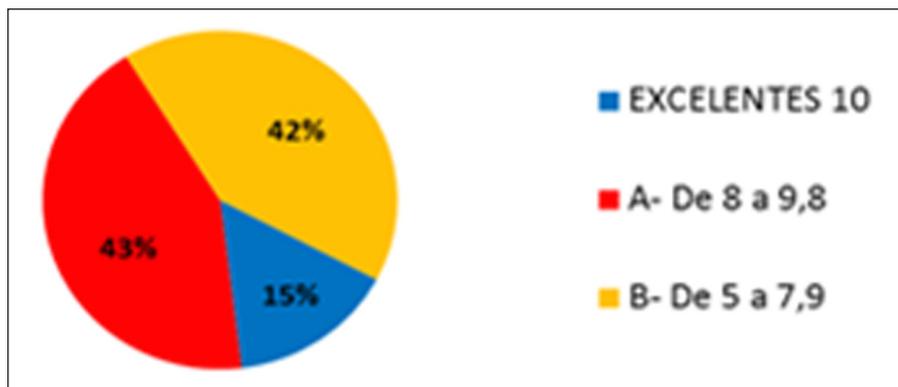
#### 4.6 Avaliação do Processo de Construção de Projetos de Pesquisa

Esta categoria buscou verificar 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 do curso e do ensino médio e que levam em conta o programa do curso para projetos, conforme as Competências para projetos de pesquisa.

O Gráfico 9 mostra que a totalidade dos projetos foi aprovada quando foram apresentados.

Gráfico 9. Avaliação pela banca em escores.



O elevado número de projetos com grau de excelência pode estar associado a estudantes que se dedicam mais à leitura, à pesquisa de artigos e de 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 comparável a trabalhos de graduação, segundo professores universitários que estiveram presentes na banca examinadora.

Isto nos permite afirmar que a construção e reconstrução de argumentos pautados pela pesquisa contribuem com a escrita, a reflexão e a qualidade dos projetos.

Observações de Borges (2000) enfatizam a importância do processo de ensino e pesquisa. Segundo a autora, nossas concepções sobre o ensino de Ciências e a natureza do conhecimento científico integram-se, portanto, a um leque mais amplo de concepções e vivências, reunindo aspectos cognitivos e emocionais que nos permitem atribuir sentidos. Sendo assim, é essencial que o conhecimento científico seja contextualizado ao ser abordado na escola.

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 é constantemente aprimorado, de forma dinâmica, sendo modificado a cada seminário. Concordamos com a afirmação de Moraes (2008) 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 que compreendam em que foram mais destacados em qualidade e quais tópicos poderiam ser aprimorados. A ficha tem apenas a proposição de apreciar, com certo grau de detalhe, os projetos e aprová-los ou não.

## Considerações finais

Os dados apresentados e as análises realizadas permitem afirmar que a elaboração de projetos de pesquisa na escola e na sala de aula contribui para a construção do conhecimento.

Os estudantes têm demonstrado mudanças atitudinais e procedimentais quando escrevem e reescrevem seus textos a partir de suas leituras. Neste sentido, alguns autores enfatizam que, embora, tradicionalmente, o ensino das Ciências tenha dado ênfase à aquisição de conhecimentos, nos últimos anos passou-se a considerar também os

processos. Porém, é verdade que, na realização de alguns trabalhos experimentais, são necessárias competências práticas, como observação, medição, estimativa e manipulação. Outros podem necessitar de técnicas experimentais apropriadas, sendo, pois, necessário familiarizar o aluno com elas. Além das competências, são ainda requeridas técnicas necessárias para planejar, executar e interpretar os resultados das experiências. Todas estas competências são importantes e devem ser conscientemente desenvolvidas através do trabalho experimental. No entanto, este objetivo deve ser complementar ao desenvolvimento do processo de resolver problemas realizando investigações (WOOLNOUGH, 1994 apud SANTOS, 2002).

A construção de projetos de pesquisa na instituição estudada, durante sete anos, e a análise dos 82 projetos referencia a pesquisa na escola como uma atividade que auxilia a aprendizagem e permite aos estudantes utilizarem 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 iniciação científica na academia, quando grande número desses estudantes, na sua formação continuada, tem identificado a atividade de construção de projetos de pesquisa como um processo facilitador.

A preponderância de atividades de pesquisa em Química parece ser reflexo da ênfase do curso em atividades experimentais e, também, do fato de os estudantes, a partir do segundo semestre do curso, realizarem estágios nas empresas do ramo químico da grande Porto Alegre. Por esta 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 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.

Por fim, afirma-se que esta atividade se coloca como mais uma estratégia para a realização da aprendizagem. Além disso, necessita ser mais bem investigada para que se possa compreender o que tem sido realizado e 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.

## Referências

- 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.
- BRASIL. Ministério da Educação – MEC. **Temas sociais contemporâneos**. Versão preliminar, Brasília: MEC, 2003.
- BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica**. Brasília: MEC, SECB, DICEI, 2013.
- CARRETERO, Mario. **Constructivismo y educación**. Zaragoza: Luis Vives, 1993.
- CELLARD, André. A análise documental. In: POUPART, J. et al. **A pesquisa qualitativa: enfoques epistemológicos e metodológicos**. Rio de Janeiro: Vozes, 2012. p. 295-316.
- CORRÊA, Fátima Carvalho. **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, 2007.**
- CUSTER, Rodney. **International Journal of Technology and Design e Education**. Universidade de Missouri EUA, 1995.
- DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 4. ed. Campinas: Autores Associados, 1997.
- DEMO, Pedro. **Pesquisa e construção do conhecimento**. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 1994.
- DUFY, Brendan. Análise de evidências documentais. In: BELL, Judith. **Projeto de pesquisa**. Guia para pesquisadores iniciantes em educação, saúde e ciências sociais. Porto Alegre: Artmed, 2008.
- GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2006.
- GUARNICA, Leonardo Augusto; TORKOMIAN, Ana Lúcia Vitale. 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.
- HELDER, Raimundo. **Como fazer análise documental**. Porto: Universidade de Algarve, 2006.
- HOFFMANN, Jussara. **Avaliação mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade**. 28. ed. Porto Alegre: Mediação, 2009.
- 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 de Mestrado) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 2011.
- MÓL, Gerson de Souza; SANTOS, Wildson Luiz P. dos (Coords.). **Química na sociedade**. 2 ed. Brasília: Editora da UnB, 2000.
- MORAES, Roque. Significado de experimentação numa abordagem construtivista: o caso do Ensino de Ciências. In: BORGES, Regina Maria Rabello; MORAES, Roque (Orgs.). **Educação em Ciências nas Séries Iniciais**. Porto Alegre: Sagra-DC-Luzzatto, 1998. p. 29-45.

MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo. **Caminhos da ciência, tecnologia e inovação em Porto Alegre**. 2. ed. ampl. Porto Alegre: SBPC/RS, 2005.

MORAES, Roque; RAMOS, Maurivan G. **Construindo o conhecimento: uma abordagem para o ensino de ciências**. Porto Alegre: Sagra, 1998.

MORTIMER, Eduardo Fleury. Conceptual change or conceptual profile change? **Science & Education**, n. 4, p. 267-285, 1995.

PELLEGRINO, James W.; HILTON, Margaret. **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.

SANTOS, Maria da Conceição Batista Silvestre Garcia dos. **Trabalho experimental no ensino das Ciências**. Instituto de Inovação Educacional. Lisboa: Ministério da Educação, 2002.

**Endereço para correspondência:**

Paulo José Menegasso

Av. Ipiranga, 6681 – Prédio 15

90619-900 Porto Alegre, RS, Brasil

<[valderez.lima@puers.br](mailto:valderez.lima@puers.br)>

Recebido em: junho/2015

Aceito em: julho/2015