

A formação em pesquisa do aluno do ensino médio profissionalizante: a articulação dos diversos atores envolvidos

Training in research of the technical school student: articulation among several actors involved

Aline Batista de Sousa

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
aline.sousa@liberato.com.br

.....

Tania Denise Miskinis Salgado

Universidade Federal do Rio Grande do Sul
tania.salgado@ufrgs.br

Resumo

A escola profissionalizante tem tido um papel fundamental na melhoria da relação entre o conhecimento e a prática no trabalho. Os profissionais por ela formados devem ser adaptáveis e ter capacidade para resolver problemas, tomar decisões e trabalhar em equipe. O “questionar” da pesquisa contribui para formar o aluno como sujeito capaz de construir história própria, ter participação ativa como construtor de seu conhecimento, ancorado em suas ideias prévias, propiciando uma aprendizagem significativa. O objetivo deste artigo é apresentar os resultados referentes à investigação acerca das concepções de Técnicos em Química e Gestores que atuam na área de Pesquisa e Desenvolvimento e de estudantes de um curso Técnico em Química sobre formação em pesquisa. A metodologia utilizada foi a pesquisa de levantamento, por meio de questionários com perguntas fechadas. Os resultados apontaram que capacidade para trabalhar em grupo, pró-atividade, análise e interpretação de dados e resolução de problemas, dentre outras, são habilidades fundamentais para a atuação do profissional Técnico em Química na área de Pesquisa e Desenvolvimento, contudo muitas vezes não são encontradas nos profissionais recém-formados. Embora a escola preveja a formação necessária para esta atuação, nem sempre a mesma se efetiva na prática de forma significativa ao ponto de que o aluno faça a transposição desta aprendizagem para a sua atuação profissional. O engajamento entre escola, empresa, aluno, professor e sociedade é fundamental para o sucesso desta formação.

Palavras-chave: Ensino profissionalizante. Aprendizagem significativa. Educação pela pesquisa.

Abstract

Technical school has had a key role in improving the relationship between work practice and knowledge. Professionals that graduate from it should be adaptable and have problem-solving, decision making and team working abilities. The "questioning" of the research contributes to make the student capable of building his own history, to have an active participation as a constructor of his knowledge, anchored in his previous ideas, providing a meaningful learning. The objective of this article is to present the results concerning the research about the conceptions of Chemistry Technicians and Managers who work in the Research and Development area and of students of a Technical Course in Chemistry about training in research. The methodology used was a survey research, through questionnaires with closed questions. The results pointed out that the abilities to work in a group, proactivity, data analysis and interpretation and problem solving, among others, are fundamental skills for the performance of the Technical Professional in Chemistry in the Research and Development area. But these abilities are seldom found in newly trained professionals. Although the school provides the necessary training for this activity, it is not always effective in practice in a meaningful way to the point that the student transposes this learning into his professional performance. Engagement between school, company, student, teacher and society is fundamental to the success of this training.

Key words: Technical school. Meaningful learning. Education through research.

Introdução

A formação técnica profissional nos dias de hoje, em sua concepção mais ampla, promove os processos educativos que permitirão ao educando adquirir e desenvolver conhecimentos teóricos, técnicos e operacionais relacionados à produção de bens e serviços. Os instrumentos criados pelas novas tecnologias dependem essencialmente de uma equipe de profissionais capacitada para acessar informações e transformá-las em conhecimento e inovação. O investimento no conhecimento científico é o primeiro passo para a formação de recursos humanos que poderão ter habilidades para desenvolver as atividades de pesquisa científica e tecnológica. A qualificação da equipe de trabalho, obtida por meio da formação escolar e profissional, permite a potencialização da capacidade de trabalho e de produção.

Em busca desta qualificação, o chamado "modelo de competências" foi desenvolvido como uma alternativa empresarial para orientar a formação de recursos humanos compatível com a organização do trabalho e atender às suas demandas. Neste modelo, prioriza-se a mobilização dos conhecimentos técnicos voltados para a resolução de problemas e o enfrentamento de imprevistos, tendo em vista uma maior produtividade com qualidade. Além disso, há uma tendência das empresas em definir competência pela capacidade de agir, intervir e decidir em situações que nem sempre são previsíveis, tendo o seu desempenho e a própria produtividade global atrelados à capacidade e à agilidade de julgamento e de resolução de problemas (ROVAI, 2010). Este aperfeiçoamento da força de

trabalho eleva a eficiência do próprio trabalho e do capital, o que contradiz a teoria de que o aumento da produtividade se dá em razão da capacidade gerencial, da intensidade do trabalho, da eficiência das políticas econômicas empresariais e da incorporação do progresso técnico. Nesta linha de pensamento, é cada vez mais recorrente a afirmação de que uma sociedade industrializada necessita de trabalhadores altamente qualificados, com habilidade em atividades práticas e capacidade de raciocínio abstrato (MENDES, 2003).

Na década de 60, Theodore Schultz publicou uma teoria que foi considerada uma opção para se alcançar o desenvolvimento econômico, reduzir as desigualdades sociais e aumentar a renda das pessoas. Os seus conceitos inspiraram autores ligados ao governo militar, o que permitiu que após 1964 surgisse o predomínio da ideia de que políticas educacionais tecnocráticas alavancariam o desenvolvimento econômico (CATTANI; HOLZMANN, 2011). Desde a década de 60, os currículos de ciências têm dado ênfase ao eixo Ciência, Tecnologia e Sociedade em suas construções. Esta abordagem dada à construção do ensino técnico tem buscado envolver a Ciência e a Tecnologia, em prol dos avanços para a Sociedade e tem influenciado a elaboração de currículos de ciências ao redor de todo o mundo (BRIDGSTOCK et al., 1998).

Em razão disso, a escola de nível médio tem tido um papel fundamental na recuperação da relação entre o conhecimento e a prática no trabalho (ROITMAN, 2007). Pois, para atender às novas demandas do mercado de trabalho, as escolas técnicas têm precisado formar profissionais polivalentes, capazes de acompanhar as tecnologias que se renovam a cada dia, com alta capacidade para resolver problemas, tomar decisões e desenvolver trabalhos em equipe. Aliado a isso, a necessidade constante de renovação nas empresas faz com que estas busquem o desenvolvimento de novos produtos, o aprimoramento daqueles que já existem e a melhoria dos processos, para que consigam se manter em evidência em um mercado cada vez mais competitivo. Esta rápida velocidade de transformação do mercado faz com que a empresa e a escola encontrem meios de se manter em constante diálogo para que a formação profissional também busque acompanhar estes avanços.

A implementação das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional Técnica de Nível Médio foi promovida pelo debate sobre as novas relações de trabalho e suas consequências nas formas de execução da Educação Profissional, o que exigiu mudanças na forma como trabalho e educação se relacionam (BRASIL, 2012). A Constituição Federal prevê que a educação, o trabalho e a profissionalização são direitos fundamentais, sociais e inalienáveis do cidadão, que devem ser assegurados com absoluta prioridade pela família, pela sociedade e pelo Estado, visando o pleno desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho. A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDBEN) diz que este dever deve estar inspirado nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tendo por finalidade o pleno desenvolvimento do aluno, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 2014). O Plano Nacional de Educação tem como uma das suas principais metas a promoção humanística, científica e tecnológica nacional.

Estes pontos que são abordados tanto pela LDBEN, como pelo Plano Nacional de Educação, quanto pelas Diretrizes Curriculares tem por objetivo superar a dicotomia historicamente cristalizada da divisão social do trabalho entre a ação de executar e as ações de pensar, planejar, dirigir, supervisionar ou controlar a qualidade dos produtos ou serviços.

O Fórum Mundial de Educação, através da Declaração de Incheon, passou a reconhecer o papel da educação como o principal agente propulsor do desenvolvimento, o que permitiu que a educação fosse inserida como ponto central da Agenda para o Desenvolvimento Sustentável 2030, considerando-a como um fator essencial para o desenvolvimento de todos os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável estabelecidos pela Assembleia Geral da ONU (UNESCO, 2016). Estas ações têm permitido que a educação esteja sendo reconhecida como fundamental mecanismo de transformação da humanidade, capacitando-a para os novos desafios da globalização e dos avanços tecnológicos. O Brasil tem avançado nos últimos anos em relação a ações governamentais que buscam propiciar e qualificar a educação profissional. No ano de 2009 aconteceu o primeiro “Fórum Mundial de Educação Profissional e Tecnológica”. A frase do filósofo Leonardo Boff, expressa nesta edição, “Outro mundo não é possível, é necessário”, serviu de inspiração para as versões seguintes do fórum. A última edição ocorreu no ano de 2018, no Uruguai. (CONIF, s. d.)

O ensino técnico tem sido visto como uma alternativa para a qualificação profissional, para a formação em atividades para as quais anteriormente não havia capacitação específica, mas que hoje exigem condições técnico-científicas para lidar com situações cotidianas de trabalho. Estas são transformações que anseiam por um ensino de qualidade, alinhado às necessidades locais e que permitam avanços no desenvolvimento social e econômico de cada país. As atuais diretrizes educacionais procuram diversificar e ampliar a demanda de educação técnica profissional, buscando atender às metas estratégicas de desenvolvimento econômico e social do país (SOUSA, 2015). Os currículos de formação profissional costumam separar a teoria da prática, o que propicia um sólido conhecimento básico e teórico no início o curso, acompanhado de disciplinas práticas, onde serão aplicados estes conhecimentos, para só depois chegarem à prática profissional nos estágios. O que torna a atividade profissional em algo meramente instrumental, voltada para a resolução de problemas a partir da aplicação de teorias e técnicas pré-estabelecidas (SCHNETZLER, 2002).

No entanto, a principal função da educação não é a de estar à disposição do mercado, mas tem papel crucial no estabelecimento de princípios de cidadania (DEMO, 2000; FREIRE, 2000), uma vez que a relação de mercado não deve ser determinante da vida das pessoas e das sociedades. Contudo, ao homem não pode ser dado o mesmo papel que o das máquinas, que realizam unicamente movimentos repetitivos, sem a menor noção do que estão a fazer ou produzir. Ao contrário, compreender o processo é de extrema importância, pois conduz o homem à humanização, a deslocar-se de uma concepção de meio como suporte, para a ideia de mundo possível de transformação, evitando desta forma o processo de *maquinização* dos seres humanos (FREIRE; PASSETI, 1998).

Demo (2000) propõe ainda a ideia de que a educação pela pesquisa não se deva caracterizar pelo fato de gerar pesquisadores profissionais, mas sim para propiciar profissionais pesquisadores, ou seja, pessoas que saibam utilizar o conhecimento a serviço da cidadania. Segundo Demo (2000), a autonomia no processo de elaborações próprias alavancada pela educação através da pesquisa, também é o que diferencia, países desenvolvidos de outros que ficam mais para trás. Ou seja, de um lado estão os países que sabem reconstruir conhecimento próprio e alimentam projetos próprios de desenvolvimento, o que permite que ocupem espaço de destaque na história da humanidade, e do outro, as sociedades que apenas copiam o conhecimento dos outros, permanecendo subalternos à espera de soluções de fora. O ato de pesquisar e o ato de educar são ações bem diferentes, mas que podem ser tranquilamente aproximados neste contexto: quando bem realizada, a pesquisa é um processo que conduz ao pensamento crítico, inclui sempre a autocritica de quem pesquisa porque não sabe de tudo, realça a presença do sujeito capaz de proposta própria, e, também, planta a cidadania que sabe usar uma das energias mais decisivas de intervenção, que é o conhecimento (DEMO, 2000).

Desta maneira, o “questionar” da pesquisa tem sua essência no processo emancipatório que permite ao aluno ser sujeito capaz de construir história própria. Um conhecimento que só será conhecimento quando formulado pessoalmente, elaborado com criatividade, interpretado com autonomia (DEMO, 2000). Quanto mais conduzido é o processo de ensino na sala de aula, menos exitosos podem ser os resultados em termos de motivação e aprendizagem. A participação ativa do aluno como construtor do conhecimento, ancorado em suas ideias prévias, permite que o significado alcançado por eles próprios possa construir um desenvolvimento cognitivo. Para Demo, o papel central do professor não é o de saber ministrar aulas, mas sim o de fazer o aluno aprender, o que pressupõe que o professor seja preponderantemente especialista em aprendizagem, mais do que em ensino. “Quem não sabe aprender – da maneira reconstrutiva política – não sabe fazer o aluno aprender. Aí, só resta dar aula!” (DEMO, 2000, p. 81). De qualquer forma, o ser humano não se resume a cognição, para além disso, a emoção e outros horizontes precisam fazer parte da aprendizagem, tomada como formação integral, individual e coletiva.

Além disso, saber mais sobre como um ser humano aprende, sobre como se dá o desenvolvimento mental de uma criança, sobre a motivação humana, pode ser, pelo menos, tão útil ao professor, na melhoria do seu ensino, quanto a familiaridade com recursos, métodos e técnicas instrucionais (MOREIRA, 1999). O professor deve gerar interesse pela matéria de estudo, inspirar o empenho por aprender, motivar os alunos e ajudá-los a induzir aspirações realistas de alcance educativo (AUSUBEL, et. al., 1978).

O conhecimento que o aluno possui, chamado de prévio, é o fator isolado mais importante que influenciará na aprendizagem subsequente (AUSUBEL, et. al., 1978). Ignorar isso pode prejudicar o processo de ensino e de aprendizagem. A aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação se ancora em conceitos relevantes, pré-existentes na estrutura cognitiva do estudante. Por outro lado, Ausubel define como aprendizagem mecânica a assimilação arbitrária de novas informações com pouca ou nenhuma relação com a estrutura

conceitual pré-existente na mente do indivíduo. A aprendizagem mecânica tem caráter provisório e significado restrito. Já na aprendizagem significativa, inicia-se com conceitos gerais, ilustrados por outros mais específicos a ele relacionados e retornando ao início por meio de exemplos que possam consolidar novos significados àqueles de maior altura hierárquica (AUSUBEL, et. al., 1978). Dito isto, o poder emancipatório da educação através da pesquisa pode ser um elo que une a proposta de Demo e a teoria de Ausubel, uma vez que a motivação por pesquisar, a partir dos seus próprios interesses, pode dar maior significado à aprendizagem do aluno. Neste sentido, o professor passa a ter papel fundamental no que diz respeito ao estímulo à autonomia do aluno por meio da pesquisa, contudo uma pesquisa que tenha significado real para o aluno.

Levando em consideração o exposto acima, este artigo teve por objetivo apresentar os resultados referentes à investigação acerca das concepções de Técnicos em Química e Gestores que atuam na área de Pesquisa e Desenvolvimento e estudantes de um curso Técnico em Química sobre a formação em pesquisa durante o ensino técnico e as habilidades profissionais necessárias para a atuação deste profissional nas atividades de pesquisa, além de propor uma associação entre as necessidades mercadológicas, as perspectivas de formação profissional do país e as suas relações com a proposta do “Educar pela Pesquisa” de Demo e da aprendizagem significativa de Ausubel.

Metodologia

Esta é uma pesquisa de levantamento, realizada por meio de questionários constituídos por perguntas fechadas, que teve como público alvo Técnicos em Química e Gestores atuantes na área de Pesquisa e Desenvolvimento e estudantes de um curso Técnico em Química. Ao todo a pesquisa teve 561 respondentes, sendo 21 gestores, 25 Técnicos em Química e 515 estudantes do curso Técnico em Química de uma única instituição de ensino. Tanto a instituição de ensino de onde os estudantes eram oriundos, como as empresas e instituições nas quais os gestores e os técnicos estavam alocados localizam-se em Porto Alegre, na região metropolitana de Porto Alegre ou na região do Vale dos Sinos, no estado do Rio Grande do Sul. Além do questionário, o Plano do Curso Técnico em Química e o Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola técnica onde estudavam os alunos pesquisados também foram avaliados.

A proposta deste artigo é focar nos seguintes pontos:

- a) habilidades do Técnico em Química para atuar em P&D (Pesquisa e Desenvolvimento), tanto sob a ótica do Gestor, como do Técnico;
- b) sugestões de alterações na formação do Técnico em Química, sob a percepção do Gestor;
- c) mudanças na disciplina de Projeto de Pesquisa para melhorar o desempenho em P&D, sob a visão do Técnico em Química e do Aluno do curso;
- d) e por fim, trazemos uma breve explanação sobre como podem ou não estar interligados o que pensa a empresa (na figura do Gestor), o aluno

(nas figuras do Egresso e do aluno) e o que traz a escola (através de seus documentos norteadores), em busca desta articulação.

Resultados e discussões

Os gestores responderam ao questionamento “Habilidades necessárias a um Técnico em Química para atuar em P&D”. A pergunta tinha 19 opções de resposta e cada um podia marcar a quantidade de opções que se aplicava, segundo o seu ponto de vista. Ao observar a tabela 1, pode-se verificar que todos os 21 Gestores assinalaram as alternativas “capacidade para trabalhar em grupo”, “pró-atividade” e “análise e interpretação de dados”, o que nos faz concluir que, para o grupo pesquisado, de todas as habilidades apresentadas, estas três são imprescindíveis para a atuação do Técnico em Química no setor de P&D. As habilidades “preparo de amostras” e “testes físico-químicos” foram indicadas por 19 avaliadores cada uma, já a “resolução de problemas” foi assinalada por 18 dos respondentes.

Tabela 1 - Habilidades necessárias a um Técnico em Química para atuar em P&D – Gestores

Alternativa	frequência
Capacidade para trabalhar em grupo	21
Pró-atividade	21
Análise e interpretação de dados	21
Preparo de amostras	19
Testes físico-químicos	19
Resolução de problemas	18
Manuseio de equipamentos	17
Aplicação de técnicas de análises químicas	16
Coleta de dados	14
Conhecimentos de metodologia da pesquisa	13
Conhecimento sobre Normas ISO	13
Boa expressão oral na apresentação de trabalhos	13
Conhecimentos de estatística	10
Fazer revisões bibliográficas adequadas	11
Formulação de hipóteses	10
Estruturação de projetos com escrita em linguagem científica	9
Conhecimentos em formação de preço	2
Conhecimento de Mercado	2
Outros	2
Total de respostas	251
Total de questionários	21

Fonte: Próprias autoras (2018).

Respostas similares foram encontradas entre os Técnicos quando a mesma pergunta foi feita: “Habilidades necessárias para o Técnico em Química atuar em P&D”. Na tabela 2 percebe-se que a “análise e interpretação de dados”, a “pró-atividade” e a “capacidade para trabalhar em grupo”, estão em destaque, tendo sido assinaladas cada uma, por 23 dos 25 Técnicos em Química respondentes. Estas são as mesmas três principais habilidades também escolhidas pelos gestores, ou seja, tanto na opinião dos Gestores como na opinião dos Egressos, estas são as três principais habilidades indispensáveis para a atuação do

profissional Técnico em Química na divisão de P&D.

Em função da similaridade e da importância destes achados para a pesquisa, realizou-se o teste qui-quadrado para se verificar se há associação estatística entre as respostas dos Gestores e as respostas dos Egressos. A partir dos resultados verificados nas tabelas 1 e 2, foi encontrado, para um erro aceitável de $\alpha = 0,05$ e grau de liberdade 18, valores críticos para a distribuição qui-quadrado de 28,87, o que para um qui-quadrado calculado de 6,75 e um valor p igual a 0,99207, significa que Gestores e Técnicos pensam de forma muito similar. Esta informação demonstra que há coesão entre o que pensa o Gestor e o Egresso, em se tratando das habilidades necessárias ao Técnico em Química que atua em P&D.

Tabela 2 - Habilidades necessárias para um Técnico em Química trabalhar em P&D – Egressos

Alternativas	frequência
Capacidade para trabalhar em grupo	23
Pró-atividade	23
Análise e interpretação de dados	23
Manuseio de equipamentos	22
Preparo de amostras	21
Resolução de problemas	20
Testes físico-químicos	19
Aplicação de técnicas de análises químicas	19
Coleta de dados	19
Boa expressão oral na apresentação de trabalhos	19
Conhecimento sobre Normas ISO	17
Conhecimentos de métodos de pesquisa	16
Conhecimentos de estatística	15
Formulação de hipóteses	15
Estruturação de projetos com escrita em linguagem científica	13
Fazer revisões bibliográficas adequadas	11
Conhecimento de Mercado	9
Conhecimentos em formação de preço	6
Outro	3
Total de respostas	313
Total de entrevistas	25

Fonte: Próprias autoras (2018).

No entanto, mais da metade dos Gestores informou que as habilidades expostas na Tabela 1 não estão sendo encontradas no profissional Técnico em Química recém-formado. O que é importante enfatizar aqui é que mais da metade dos Gestores pesquisados têm observado dificuldades em encontrar as habilidades fundamentais à atuação profissional do Técnico em Química nas atividades de P&D. Apesar dos esforços empreendidos na formação, ainda há lacunas a serem superadas.

Os onze Gestores que responderam que as habilidades não estavam sendo encontradas foram direcionados para a pergunta que especificava quais eram estas habilidades. Dentre as principais habilidades que não têm sido encontradas (tabela 3) destacam-se a “análise e interpretação de dados”

(assinalada por 8 Gestores), a “pró-atividade” (assinalada por 7 Gestores), a “estruturação de projetos com escrita em linguagem científica” e o “conhecimento de estatística”, tendo sido escolhidas por 5 Gestores cada uma. Isto aponta para que possivelmente deva haver um esforço mútuo entre aluno e escola na busca por qualificação nestes quesitos.

Embora Gestores e Egressos tenham alegado que preparo e teste com amostras estão entre as atividades principais do Técnico em Química que atua em P&D, as habilidades necessárias ao desempenho das atividades deste profissional, neste setor, se mostram muito mais complexas, quando nos baseamos nas colocações de Egressos e Gestores para a pergunta sobre habilidades. Aqui fica evidente que não só o “modelo de competências” ou só o “modelo de qualificação profissional” é suficiente para dar conta das peculiaridades profissionais do técnico de hoje. Um misto destes dois modelos, onde estão aliados os saberes técnicos, a capacidade de atuar em situações imprevistas e a agilidade de julgamento são características imprescindíveis ao Técnico em Química para que seja bem sucedido em P&D.

Tabela 3 - Habilidades NÃO encontradas? Gestores

Alternativa	frequência
Análise e interpretação de dados	8
Pró-atividade	7
Conhecimentos de estatística	5
Estruturação de projetos com escrita em linguagem científica	5
Capacidade para trabalhar em grupo	4
Manuseio de equipamentos	4
Conhecimento sobre Normas ISO	4
Conhecimentos de metodologia da pesquisa	4
Resolução de problemas	4
Testes físico-químicos	3
Conhecimento de mercado	3
Formulação de hipóteses	3
Fazer revisões bibliográficas adequadas	3
Preparo de amostras	2
Boa expressão oral na apresentação de trabalhos	2
Outro	2
Total de respostas	63
Total de questionários	11

Fonte: Próprias autoras (2018).

Estes achados corroboram com a ideia de que não só ao trabalhador, como também ao aluno da educação profissional e tecnológica, há de se propiciar o desenvolvimento e o fortalecimento de conhecimentos, saberes e competências profissionais cada vez mais complexas. Esta ideia já vem sendo difundida há muitos anos e tem apoio da própria LDBEN, em sua seção que trata da Educação Profissional Técnica de Nível Médio, e das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Profissional de Nível Médio. O técnico de hoje não só deve ser capaz de produzir dados, mas também ter a habilidade para analisá-los e interpretá-los. Além de dominar o manuseio dos instrumentos de análise e

o relato de dados deles extraídos, deve também ser capaz de entender e extrapolar as informações que gera, muitas vezes sendo ele próprio o responsável pela tomada de decisão a partir das informações geradas pela pesquisa que conduziu. O que também é preconizado por Freire, quando diz que o sujeito não deve ser mero instrumento de trabalho, mas sim entendê-lo em seu processo para que possa se fazer agente de transformação (FREIRE; PASSETTI, 1998). A análise do Projeto Político Pedagógico da Fundação mostra a preocupação em propiciar metodologias que favoreçam o debate e a análise crítica dos conteúdos (FUNDAÇÃO, 2017). Este exercício em sala de aula permite o desenvolvimento da habilidade de análise, favorecendo que também em outras esferas o aluno possa fazer uso da mesma.

O trabalho em equipe, outro aspecto apontado como preponderante nas habilidades do técnico que atua em P&D, pode ser construído no sujeito ao longo de toda a sua formação. Pedro Demo (2000) destaca o valor do educar pela pesquisa e como isso pode ser estimulado através do trabalho em equipe e a contribuição dinâmica a um bem comum (DEMO, 2000), elevando o trabalho a algo mais multidisciplinar do que individual. Fugindo sempre que necessário da especialização e desenvolvendo a capacidade de extrapolar, olhar para o todo, fazendo o movimento de afastamento e aproximação, conforme a situação requerer este exercício. Quando falamos em atividades de P&D rapidamente nos remetemos à inovação. E sendo as competências organizacionais um dos fatores que impulsionam a capacidade de inovação das instituições e estando o saber individual e o saber coletivo dentro destas competências (COUTINHO; MARTINS, 2005), há fundamento quando se indica a importância da “capacidade para trabalhar em grupo”. Além disso, o trabalho em grupo propicia que cada membro da equipe possa trazer sua contribuição de forma especializada, de modo que cada integrante possa agregar faces diferenciadas do assunto em questão, o que propicia o processo de reconstrução do conhecimento (DEMO, 2000).

Os principais pontos que os Gestores mudariam na formação do Técnico em Química (tabela 4) são a “melhor habilidade na análise e interpretação de dados”, marcado por 17 dos pesquisados; a “maior pró-atividade”, marcada 12 vezes; 10 dos Gestores mencionaram a “melhor formação em metodologia da pesquisa”; e a “melhor formação em estatística”; a “maior capacidade de resolução de problemas”, a “melhor habilidade para trabalhar em grupo” e o “maior conhecimento técnico na área química” foram marcados por 9 deles, cada um.

Tabela 4 - O que mudaria na formação do Técnico em Química para melhorar o seu desempenho em P&D? Gestores (continua)

Alternativa	Frequência
Melhor habilidade na análise e interpretação de dados	17
Maior pró-atividade	12
Melhor formação em metodologia da pesquisa	10
Melhor formação em estatística	9
Maior capacidade de resolução de problemas	9

Fonte: Próprias autoras (2018).

Tabela 4 - O que mudaria na formação do Técnico em Química para melhorar o seu desempenho em P&D? Gestores (conclusão)

Alternativa	Frequência
Melhor habilidade para trabalhar em grupo	9
Maior conhecimento técnico na área química	9
Melhor habilidade na coleta de dados	8
Maior capacidade de estruturação de projetos com escrita em linguagem científica	8
Melhor habilidade na aplicação de técnicas de análises químicas	8
Melhor habilidade na formulação de hipóteses	7
Melhor habilidade de expressão oral na apresentação de trabalhos	7
Melhor habilidade na aplicação de testes físico-químicos	5
Maior habilidade no manuseio de equipamentos	4
Melhor habilidade para fazer revisões bibliográficas adequadas	3
Não realizaria nenhuma mudança	1
Outros	1
Total de respostas	127
Total de questionários	21

Fonte: Próprias autoras (2018).

Um terço dos Egressos (8) respondeu não ter passado por nenhuma disciplina de pesquisa, projeto de pesquisa ou similar ao longo de sua formação na instituição de ensino onde cursou o Técnico em Química. Daqueles que cursaram a disciplina, 19 informaram que os conteúdos por ela abordados foram satisfatórios para desenvolver a sua prática profissional. Esta informação se mostra alinhada com a informação de que 19 Gestores informaram que a disciplina de Projeto de Pesquisa ou a atuação em pesquisa durante o curso de formação são positivas na atuação do Técnico em Química em P&D.

Segundo os Egressos, como pode ser observado na tabela 5, os pontos a serem melhorados na disciplina para aprimorar o desempenho em P&D seriam principalmente “melhorar a formação em metodologia da pesquisa”, com 12 dos egressos marcando esta opção; “melhorar a habilidade de coleta de dados”, “melhorar a habilidade na análise e interpretação de dados” e “melhorar a habilidade de fazer revisões bibliográficas adequadas”, que foram marcadas por 9 dos respondentes. Esta pergunta foi respondida pelos 17 Egressos que mencionaram ter passado pela disciplina ao longo do curso. Embora as opções de resposta tenham sido um pouco diferentes, na tabela 4, quando foi perguntado aos Gestores o que mudariam na formação do Técnico em Química para melhorar a sua atuação em P&D, a maioria deles (17), informou que, dentre outras coisas, mudaria para uma “melhor habilidade na análise e interpretação de dados”. A diferença entre a pergunta feita aos Gestores e a pergunta feita aos Egressos é que no primeiro caso, se trata de mudança na formação geral do Técnico em Química e no segundo caso, mudança específica na disciplina de Projetos de Pesquisa, mas em ambos os casos, apontam para a necessidade de melhorias na formação no que diz respeito à “análise e interpretação dos dados”.

Tabela 5 - O que aprimoraria na disciplina para melhorar o desempenho em P&D? Egressos

Alternativas	frequência
Melhorar a formação em metodologia da pesquisa	12
Melhorar a habilidade de coleta de dados	9
Melhorar a habilidade na análise e interpretação de dados	9
Melhorar a habilidade de fazer revisões bibliográficas adequadas	9
Melhorar a capacidade de formulação de hipóteses	8
Melhorar a capacidade de estruturação de projetos com escrita em linguagem científica	8
Melhorar a capacidade de resolução de problemas	7
Melhorar a formação em estatística	7
Melhorar a habilidade de expressão oral na apresentação de trabalhos	7
Melhorar a habilidade para trabalhar em grupo	4
A disciplina não necessita de aprimoramentos	0
Outro	1
Total de respostas	81
Total de entrevistas	17

Fonte: Próprias autoras (2018).

Os Discentes responderam a esta mesma pergunta e o resultado, mostrado na tabela 6, foi que, assim como os Egressos, o “melhorar a formação em metodologia da pesquisa” foi o item mais marcado pelos alunos (45). Este item foi seguido por “melhorar a formação para expressão oral na apresentação de trabalhos”, marcado por 38 deles, por “melhorar a habilidade de coleta de dados”, por “melhorar a capacidade de estruturação de projetos com escrita em linguagem científica” e por “melhorar a habilidade de fazer revisões bibliográficas adequadas”, escolhidos por 37 alunos cada um. Esta indicação, tanto da “análise e interpretação dos dados”, feita por Gestores e Egressos, como de “melhorar a formação em metodologia da pesquisa”, apontada tanto por Discentes como Egressos, pode sugerir uma lacuna na formação em pesquisa que exija um maior esforço de alunos e professores no intuito de eliminá-la ou minimizá-la.

Tabela 6 - O que aprimoraria na disciplina para melhorar o desempenho em P&D? Discentes

Alternativas	frequência
Melhorar a formação em metodologia da pesquisa	45
Melhorar a formação para expressão oral na apresentação de trabalhos	38
Melhorar a habilidade de coleta de dados	37
Melhorar a capacidade de estruturação de projetos com escrita em linguagem científica	37
Melhorar a habilidade de fazer revisões bibliográficas adequadas	37
Melhorar a habilidade na análise e interpretação de dados	36
Melhorar a capacidade de resolução de problemas	31
Melhorar a habilidade para trabalhar em grupo	24
Melhorar a capacidade de formulação de hipóteses	23
Melhorar a formação em estatística	17
A disciplina não necessita de aprimoramentos	16
Outros	2
Total de respostas	343
Total de entrevistas	109

Fonte: Próprias autoras (2018).

Assim como no caso da habilidade do Técnico em Química para atuar em P&D, esta pergunta também nos pareceu crucial e, por isso, procedemos com o teste qui-quadrado. A partir dos resultados desse teste, pudemos inferir que Egressos e Discentes, da mesma forma como os Gestores e os Egressos, pensam de forma similar em relação a esta pergunta. Para isso alcançamos para $\alpha = 0,05$ e grau de liberdade = 11, qui-quadrado tabelado de 19,68, o que comparado com o qui-quadrado calculado de 7,67 demonstra que Egressos e Discentes também pensam de forma muito similar em relação à disciplina, mas desta vez, com valor p igual a 0,7424.

Além de tentar compreender a visão de gestores, egressos e discentes a respeito da atuação do Técnico em Química em P&D, também se avaliou o Plano do Curso Técnico em Química e o Projeto Político Pedagógico (PPP) da escola dos discentes que participaram da pesquisa. Ao analisar o Plano, pode-se verificar a preocupação da escola com o aprender a conviver juntos e, neste sentido, com o desenvolvimento da compreensão do outro e a percepção das suas interdependências. Ao se estudar os documentos, percebeu-se que a escola usa este como um dos seus quatro pilares básicos de atuação, o que demonstra a importância que o trabalho em equipe tem para a instituição. A capacidade para trabalhar em equipe e de tomada de decisão, da mesma forma que o espírito empreendedor e crítico, a apropriada comunicação escrita e oral, a iniciativa, a responsabilidade e a humildade aparecem no Plano como características do perfil do profissional Técnico em Química. A pró-atividade também é outro aspecto que está em destaque no Plano do curso (FUNDAÇÃO, 2009; FUNDAÇÃO, 2017) e foi sugerida fortemente como fundamental pelos gestores. No que tange especificamente à pesquisa, o PPP da instituição a aborda como “caminho para a aprendizagem” e menciona que o educar pela pesquisa deve ser um princípio levado para a sala de aula (FUNDAÇÃO, 2017), o que sinaliza a sua importância como norteadora do ensino nesta escola.

A metodologia da pesquisa, a formação em estatística e a análise e interpretação de dados aparecem como elementos das competências específicas e das bases tecnológicas das disciplinas de Projeto de Pesquisa e ocorrem ao longo do curso, de forma transdisciplinar nas disciplinas de Análise Química, Gestão e Empreendedorismo, Língua Portuguesa, Matemática e Biologia. Outras disciplinas como a Educação Física e Sociologia, especialmente no que tange ao trabalho em equipe e à tomada de decisão, também desenvolvem aspectos que fortalecem as questões apontadas pelos Gestores. Na tabela 4, observa-se que a maioria dos Gestores respondeu que mudaria para uma “melhor habilidade na análise e interpretação de dados”. Esta habilidade, assim como outras salientadas por gestores, egressos e discentes, estão presentes nas competências específicas, bases tecnológicas e bases científicas da disciplina de Projeto de Pesquisa. Contudo, a função hermenêutica da disciplina e o que a mesma compreende para a atuação deste profissional sugerem que possivelmente estes aspectos precisem ser abordados de forma diversa da que tem sido feita. Da mesma forma, aprofundamentos sobre estas temáticas possivelmente não consigam ser contemplados tão somente em atividades restritas à sala de aula e, desta forma, atividades extracurriculares, complementares e significativas, tornam-se preponderantes. Neste sentido,

Ausubel et. al. colocam que a aprendizagem é dita como significativa quando novas informações adquirem significado para o aluno, por meio da interação dos conceitos que por ele é assimilada e contribuindo para a sua diferenciação, elaboração e estabilidade (AUSUBEL et. al., 1978).

A habilidade “pró-atividade” foi escolhida por todos os Gestores como uma das principais habilidades para o Técnico em Química que atua em P&D. Para Pedro Demo a “competência” é uma condição do fazer oportunidade e do fazer-se oportunidade (DEMO, 2011). O sujeito pró-ativo é aquele que sabe usar destas duas condições apontadas por Demo, o fazer oportunidade e o fazer-se oportunidade, prevendo as possibilidades em seu trabalho e atuando sobre elas de forma autônoma. Muito próxima à pró-atividade está a habilidade de tomada de decisão, que apesar de não ter sido colocada diretamente neste estudo, se faz presente no sujeito pró-ativo. A capacidade de tomada de decisão não só é amparada pelo conhecimento científico, mas também, é legitimada por ele.

A articulação dos atores empresa, egresso, aluno e escola

As instituições de ensino brasileiras formam por ano cerca de 20 mil engenheiros, 25 mil tecnólogos e 180 mil técnicos. O mercado brasileiro tem empregado de 4 a 5 técnicos para cada um engenheiro. Esta busca por técnicos se dá pelo papel cada vez mais complementar entre engenheiros, tecnólogos e técnicos nas atividades laborais. Esta perspectiva faz parte das Propostas para a Modernização da Educação em Engenharias no Brasil, no documento denominado Inova Engenharia e proposto pela Confederação Nacional da Indústria. Na proposta se indica que os técnicos atuem no apoio aos engenheiros nas funções de desenho de projetos, assistência técnica e de manutenção. Propõe também que, aos técnicos mais experientes possam ser designadas as lideranças de equipes de produção, manutenção e assistência técnica (INSTITUTO EUVALDO LODI, 2006). Neste sentido, a habilidade para a resolução de problemas tem papel chave para a atuação deste profissional, permitindo a quem está preparado para atuar neste quesito manter-se em vantagem no mercado de trabalho.

A velocidade com que ocorrem as mudanças de tecnologias nas empresas é muito alta, o que torna difícil uma atualização escolar que acompanhe estas mudanças. Ainda, mesmo a criação de um bom plano de curso pode não garantir, por si só, a qualidade na formação de maneira que atenda, em tempo real, às demandas exigidas pelo mercado. Para isso, é preciso que os aspectos apontados nos planos de cursos tornem-se uma prática diária presente na escola e não somente um mero ideal teórico. Neste caso, a aprendizagem significativa tem um papel fundamental neste processo. Para isso, a estrutura cognitiva pré-existente do aprendiz deve ser levada em conta, ou seja, os conceitos, as ideias, as proposições disponíveis na mente do aluno e suas inter-relações (AUSUBEL et. al., 1978).

A dificuldade no acompanhamento das tecnologias é algo real, o que requer um modelo flexível de currículo escolar que permita a atualização e o diálogo constantes com os espaços empresariais, no intuito de conhecer e atender aos

anseios na formação dos futuros colaboradores destas empresas. Desta forma, as parcerias com empresas, universidades e instituições detentoras instrumentos altamente tecnológicos se faz necessária para reduzir esta lacuna. Se as tecnologias estão à frente do seu tempo, a escola deve estar preparada para formar um aluno atemporal, capaz de se adaptar às mudanças futuras.

Assim como diz Demo, 2000, ao criticar a academia que pretende inovar sem inovar-se, da mesma forma, o ensino profissionalizante, ao querer aprimorar a formação de seus alunos em pesquisa e desenvolvimento, deve voltar-se para suas próprias metodologias de ensino e suas tecnologias e inovar-se ao mesmo tempo que inova.

Considerações finais

O surgimento de uma renovada Educação Profissional, ampla e politécnica, demanda dos trabalhadores uma avançada independência intelectual, capacidade de raciocínio, espírito empreendedor, iniciativa própria e pensamento crítico, assim como a habilidade para a percepção e resolução de problemas, particularidades que, de uma forma ou de outra foram apontadas pelos Gestores e Egressos como fundamentais na atuação do Técnico em Química que atua em P&D. Infelizmente muitas vezes estas habilidades não têm sido encontradas nos Técnicos em Química recém-formados. A capacitação investigativa e o olhar criativo e crítico são aspectos que devem estar inseridos de forma integral na formação técnica, tornando os profissionais mais aptos para identificar necessidades e oportunidades de melhorias nas condições de trabalho. Estas capacidades podem ser alcançadas quando o aluno é apresentado a um processo autônomo, motivador e significativo, como o educar pela pesquisa, com foco principal no aprendizado, mais do que no ensino.

Em um cenário tão dinâmico o professor passa a ser um facilitador da aprendizagem e deve estar preparado para ensinar os alunos a aprender a aprender e a continuar aprendendo, para que consigam se tornar agentes transformadores do seu espaço de trabalho e no papel de aprender a trabalhar e continuar trabalhando. Ainda dentro do seu papel de professor, pode estimular a consolidação do conhecimento, a realização da pesquisa como método de aprendizagem significativa, mostrar a seriedade do trabalho em equipe e do senso de coletividade; formular questões de investigação, de (re)construção de conhecimentos e, em hipótese alguma, deve limitar a curiosidade e a inquietude nata dos alunos. O novo profissional deve ser apto a avaliar, interpretar, criticar e rejeitar ideias fechadas, aprendendo a propor soluções e alternativas, potencializadas pela investigação e pela responsabilidade ética e social. A autonomia intelectual, a independência, a capacidade de liderar e de ser liderado e a iniciativa própria passam a ser pressupostos para o perfil profissional que se apropria de uma visão sistêmica para o aprimoramento de suas atividades profissionais cotidianas. Junto destes atributos estão alicerçados os interesses individuais, profissionais, empresariais e sociais, que ancoram um país desenvolvido em um mundo de relações globalizadas, diversas e cada vez mais complexas.

Referências

- AUSUBEL, D. P. et. al. **Psicologia Educacional**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interamericana, 1978. 625 p.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Técnica de Nível Médio**. Brasília, MEC/CNE/CEB, 2012. 562 p.
- BRASIL. **Lei Darcy Ribeiro, 1996**. LDB: Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional: Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. 9. ed. Brasília: Edições Câmara, 2014. 45 p.
- BRIDGSTOCK, M. et al. **Science, technology and society: an introduction**. Cambridge: Cambridge University, 1998. 276 p.
- CATTANI, A. D.; HOLZMANN, L. **Dicionário de trabalho e tecnologia**. 2. ed. Porto Alegre: Zouk, 2011. 484 p.
- CONIF. CONSELHO NACIONAL DAS INSTITUIÇÕES DA REDE FEDERAL DE EDUCAÇÃO PROFISSIONAL, CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA. Disponível em <<http://portal.conif.org.br/br/>>. Acessado em 22 de fevereiro de 2018.
- COUTINHO, P.; MARTINS, J. V. B. A recente evolução das competências para inovar de uma empresa do setor petroquímico brasileiro: resultados positivos e limitações. **Cadernos EBAPE.BR – Fundação Getúlio Vargas**. Rio de Janeiro, edição especial, p. 1-24, 2005.
- DEMO, P. **Metodologia do conhecimento científico**. São Paulo: Atlas, 2000. 216 p.
- DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 10. ed. Campinas: Autores Associados, 2015. 148 p.
- FREIRE, Paulo; PASSETTI, Edson. **Conversação libertária com Paulo Freire**. São Paulo: Imaginário, 1998. 420 p.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Indignação: cartas pedagógicas e outros escritos**. São Paulo: UNESP, 2000. 134 p.
- FUNDAÇÃO ESCOLA TÉCNICA LIBERATO SALZANO VIEIRA DA CUNHA. **Plano de Curso Técnico em Química**. Novo Hamburgo, 2009.
- FUNDAÇÃO ESCOLA TÉCNICA LIBERATO SALZANO VIEIRA DA CUNHA. **Projeto Político Pedagógico**. Novo Hamburgo, 2017.
- INSTITUTO EUVALDO LODI. NÚCLEO NACIONAL. **Inova Engenharia – proposta para a modernização da educação em engenharia no Brasil**. Brasília: IEL/CN/SENAI/DN, 2006. 103 p.
- MENDES, S. R. Cursos técnicos pós-médios: análise das possíveis relações com o fenômeno de contenção da demanda pelo ensino superior. **Trabalho, Educação e Saúde**. Rio de Janeiro, v.1, n.2, p.267-287, setembro, 2003.
- MOREIRA, M. A. **Aprendizagem significativa**. Brasília: Universidade de Brasília, 1999.

ROITMAN, I. **Educação científica**: quanto mais cedo melhor. Brasília: RITLA, 2007. 27 p.

ROVAI, E. **Competência e competências**: contribuição crítica ao debate. 1 ed. São Paulo: Cortez, 2010. 200 p.

SCHNETZLER, R. P. A pesquisa em ensino de química no Brasil: conquistas e perspectivas. **Química Nova**, v. 25, n. supl. 1, p. 14-24, 2002.

SOUSA, Aline Batista de. **O papel da formação em Pesquisa no ensino médio profissionalizante e sua relevância para o profissional técnico em química atuante na indústria**. 2015. 135 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

UNESCO. **Educação 2030**: declaração de Incheon e marco de ação da educação. Brasília, 2016.

Submetido em 26/08/2018.

Aceito em 26/02/2019.

