



INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS PAULISTANA
CURSO LICENCIATURA EM QUÍMICA

MARTA KELLY DE CARVALHO RODRIGUES LIMA

SEGURANÇA QUÍMICA NA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DE QUÍMICA DO
IFPI CAMPUS PAULISTANA

PAULISTANA-PI
2024

MARTA KELLY DE CARVALHO RODRIGUES LIMA

SEGURANÇA QUÍMICA NA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DE QUÍMICA DO IFPI
CAMPUS PAULISTANA

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Licenciatura em Química
do Instituto Federal de Educação, Ciência e
Tecnologia do Piauí, *Campus Paulistana*.

Orientadora: Prof.^a Ma. Layanny Samara da Silva
Souza.

SEGURANÇA QUÍMICA NA FORMAÇÃO DOS PROFESSORES DE QUÍMICA DO IFPI CAMPUS PAULISTANA

Marta Kelly de Carvalho Rodrigues Lima¹
Layanny Samara da Silva Souza²

RESUMO

O presente trabalho apresenta os resultados de uma pesquisa realizada com os professores do curso de Licenciatura em Química do IFPI *Campus* Paulistana, sobre sua formação e perspectivas acerca da Segurança Química. Participaram da pesquisa cinco professores, que responderam a um questionário disponibilizado no Google Forms®, contendo 24 questões. Dada a importância do conhecimento sobre Segurança Química na manutenção da saúde e segurança das pessoas, o objetivo principal deste trabalho foi descrever o perfil de formação dos professores, suas percepções acerca da forma como a instituição conduz a segurança e da maneira como o tema é abordado no currículo de Licenciatura em Química. O estudo sugere que a segurança no laboratório do *Campus* é frágil, revela que os procedimentos atuais adotados são insuficientes, aponta para a necessidade de formação continuada dos profissionais e reforça a importância de se discutir o currículo escolar dos cursos de Licenciatura em Química.

Palavras-chave: formação docente; currículo de química; segurança química.

ABSTRACT

This study shares the findings of research conducted with teachers in the Chemistry Teaching program at IFPI *Campus* Paulistana, focusing on their education and perspectives regarding Chemical Safety. Five teachers participated in the study, responding to a questionnaire distributed through Google Forms®, which included 24 questions. Given the crucial role of knowledge about Chemical Safety in preserving the health and safety of individuals, the main objective of this work was to outline the teachers' training profile, their perceptions of how the institution manages safety, and how the topic is incorporated into the Chemistry Teaching curriculum. The study suggests that safety measures in the campus laboratory are inadequate, highlighting the need for ongoing professional development and underscoring the importance of discussing the school curriculum in Chemistry Teaching programs.

Keywords: Teacher training, chemistry curriculum, chemical safety

Data de aprovação 09 | 01 | 2024

¹Licencianda em Química. IFPI- Paulistana. martakcrlima@gmail.com

²Licenciada e Mestra em Química. Professora de Química. IFPI-Paulistana.
layanny.souza@ifpi.edu.br

1 INTRODUÇÃO

É consenso na comunidade científica que a experimentação é de suma importância no ensino de química. Ela faz a ponte entre o conhecimento escolar, o cotidiano e o conhecimento científico, permitindo que os alunos associem as experiências com o conhecimento adquirido anteriormente, nas séries iniciais e na vida fora da escola (CAMARÃO *et al.*, 2020). Para que o professor possa planejar e organizar experimentos realmente úteis para os seus alunos, é imprescindível que ele esteja familiarizado com essa metodologia. Esta é uma das razões para a inserção de disciplinas experimentais nos currículos de Licenciatura em Química.

A realização de experimentos por alunos de Licenciatura em Química é parte fundamental de sua formação, visto que os prepara para conduzir aulas experimentais no futuro, permite que coloquem em prática seus conhecimentos, se familiarizem com o método científico de sua área e exercitem habilidades que serão úteis caso continuem seus estudos em nível de mestrado e doutorado ou caso atuem como pesquisadores na área de química. O futuro professor se apropria de conceitos, procedimentos e atitudes importantes para seu futuro profissional em diferentes frentes, entre as quais estão os conhecimentos e atitudes relacionadas com a Segurança Química nos laboratórios de ensino e pesquisa (BALDAQUIM *et al.*, 2018).

O tema Segurança Química nos currículos dos cursos de engenharia, bacharelado, química industrial e licenciatura é frequentemente trabalhado de maneira introdutória, sendo apenas um dos tópicos abordados de forma transdisciplinar nas disciplinas experimentais, e consequentemente dividindo espaço com os conteúdos próprios de cada componente curricular (COSTA *et al.*, 2020). Não raro, dedicam-se apenas poucas aulas para a discussão deste assunto, o que dificulta a abordagem aprofundada e ampla de um tema cuja importância consiste na própria preservação da vida das pessoas e que tem íntima relação com preservação ambiental e patrimonial. O resultado é a dificuldade apresentada pelos profissionais formados, que tem um conhecimento raso sobre boas práticas de laboratório e Segurança Química. Profissionais estes que muitas vezes sequer reconhecem a limitação de sua formação básica e por esta razão não buscarão formação complementar, o que os coloca em risco (LINO; TRINDADE; OLIVEIRA, 2020).

Considerando o contexto supracitado, o objetivo do presente trabalho é descrever o perfil de formação dos professores de química do Instituto Federal do Piauí (IFPI) *Campus* Paulistana, desvendar suas percepções acerca da forma como a Segurança Química é abordada no currículo de Licenciatura em Química e sua avaliação pessoal sobre a forma como a segurança é gerenciada na instituição.

2 METODOLOGIA

Esta pesquisa foi realizada com os professores de química do *Campus* Paulistana do IFPI, totalizando 5 profissionais³. O instrumento de pesquisa foi um questionário (Apêndice A) contendo 24 perguntas que contemplaram a formação inicial e continuada do sujeito de pesquisa, sua avaliação de como a Segurança Química é abordada no currículo de Licenciatura em Química da instituição, sua percepção quanto ao seu próprio preparo para lidar com situações de emergência, sua opinião sobre a cultura dos usuários em cumprir as normas de segurança, seu conhecimento quanto à existência de procedimento padrão de acesso ao laboratório e quanto a presença de equipamentos de proteção coletiva obrigatórios e

³ O *Campus* possuía 6 professores, dos quais uma é orientadora do presente trabalho e se absteve de participar como sujeito de pesquisa para não ferir a objetividade e imparcialidade dos resultados.

suas sugestões de mudanças que possam ser implementadas a fim de melhorar a segurança no laboratório de química. O questionário completo foi disponibilizado através de um formulário eletrônico do Google Forms®, enviado por *e-mail* para os professores do *Campus* Paulistana. No intuito de aumentar a amostra, o *link* de acesso também foi disponibilizado através de grupo de Whatsapp® que reunia os professores de química do IFPI, incluindo professores de outros *campi*, permanecendo disponível para respostas por 30 dias, mas apenas os professores do *Campus* Paulistana responderam.

O formulário eletrônico foi dividido em 5 seções, sendo a primeira a apresentação da pesquisa e coleta do *e-mail*. Os endereços de *e-mail* foram coletados a fim de assegurar que os participantes recebessem cópia de suas respostas e tivessem assegurado o direito de retirar-se da pesquisa a qualquer momento, caso desejassem, mas não serão divulgados. A segunda seção trazia o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, cuja concordância era condição exigida para a participação na pesquisa. A terceira seção apenas era acessada por quem não concordasse com os termos e trazia uma mensagem de alerta para a impossibilidade de participar da pesquisa, além do contato dos pesquisadores para possíveis esclarecimentos. A quarta seção continha as perguntas para a caracterização dos sujeitos da pesquisa e a quinta as questões específicas sobre Segurança Química.

Nenhuma das questões do formulário foi colocada como obrigatória, com a finalidade de minimizar qualquer desconforto dos participantes da pesquisa, que poderiam se eximir de responder a qualquer pergunta, caso desejassem. O tempo estimado para concluir todo o formulário foi aproximadamente de 5 min.

As questões foram disponibilizadas de formas diversificadas: 3 questões subjetivas, em que o participante deveria dissertar a resposta; 4 questões objetivas de escalas nominais, que permitiam resposta única; 8 questões objetivas de escalas nominais, que permitiam resposta múltipla; 9 questões objetivas utilizando a escala ordinal de Likert, cuja última englobava a avaliação de 9 equipamentos de segurança.

A escala de Likert empregada neste estudo consistiu em cinco alternativas de resposta, onde cada alternativa representa diferentes níveis de intensidade em relação à questão apresentada, em que a alternativa 3 foi designada como neutra, representando uma posição intermediária em termos de intensidade. Por exemplo, em uma questão sobre a segurança do tratamento de resíduos em laboratório, as alternativas variaram de '1 - perigoso' a '5 - totalmente seguro'. Para analisar as respostas dos participantes, foi adotado o cálculo da média aritmética dos valores atribuídos às alternativas escolhidas, proporcionando uma medida de intensidade média das opiniões expressas em cada questão.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

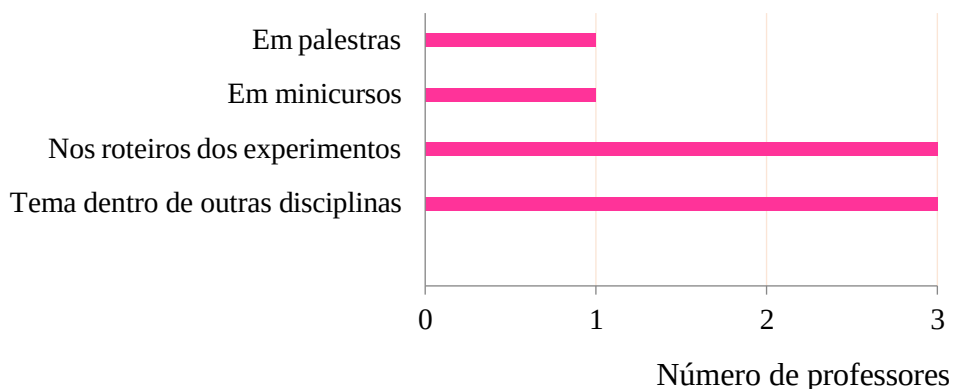
O questionário foi respondido por 5 dos 6 profissionais que compõem o quadro de professores⁴ de química do IFPI *Campus* Paulistana. Todos os professores que responderam ao questionário são graduados em Licenciatura em Química, tendo um deles também a formação de Bacharel em Química Industrial. Três são doutores, um é mestre e outro especialista. A média de tempo de docência destes professores é de aproximadamente 11 anos, tendo o professor menos experiente um 1 ano de carreira docente e o professor mais experiente 23 anos.

Conforme se observa no Gráfico 1, os participantes desta pesquisa tiveram contato com o tema Segurança Química em momentos diversos de sua formação inicial. A transdisciplinaridade foi a forma mais frequente apontada pelos professores, seja nos roteiros

⁴ Para manter a imparcialidade dos resultados, um dos professores se absteve de participar como sujeito de pesquisa por ser coautor do presente trabalho.

dos experimentos, seja em aulas sobre o tema dentro de outras disciplinas. Nenhum dos professores assinalou a alternativa “disciplinas específicas sobre Segurança Química”. Apenas um deles assistiu a uma palestra sobre segurança na graduação e outro participou de um minicurso sobre o tema.

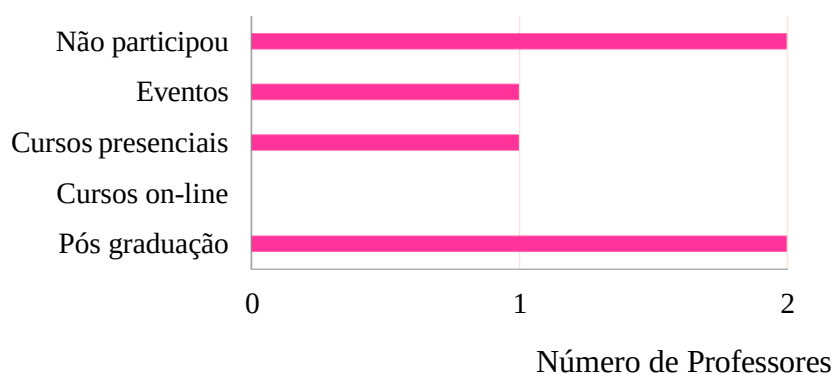
Gráfico 1 - Segurança química na formação inicial dos professores



Fonte: Autoria própria

O Gráfico 2 mostra a pós-graduação como a principal forma de contato com o tema Segurança Química após a formação inicial, sendo a abordagem em eventos ou em cursos presenciais também citada pelos professores. Dois professores não participaram de outros momentos de formação acerca do tema, salva a graduação, e nenhuma reciclagem ou aperfeiçoamento foi promovido pela instituição em que trabalham. Apesar disto, todos os professores afirmaram acreditar que estão preparados para lidar com emergências no laboratório de química em que atuam. O sistema educacional tem um papel fundamental no que diz respeito a formação continuada dos professores, visando assegurar tanto uma educação de qualidade quanto a segurança de todos (RODRIGUES; LIMA; VIANA, 2017).

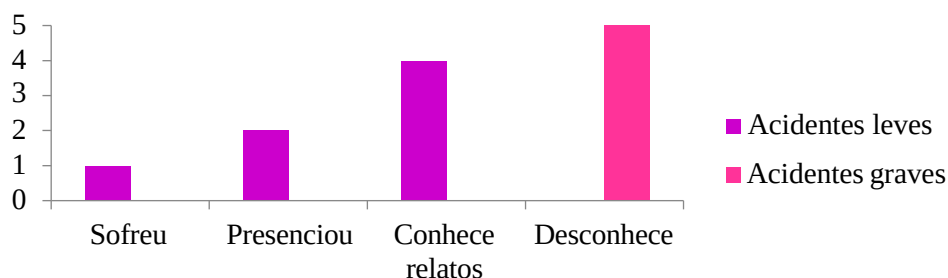
Gráfico 2 - Participação em formações específicas sobre segurança química



Fonte: Autoria própria

Como revela o Gráfico 3, todos os professores tiveram conhecimento de relatos de acidentes leves em laboratório ao longo de sua carreira, tendo mais da metade deles presenciado ou sofrido um acidente assim. Este resultado reforça que acidentes em laboratório são comuns e que é válido investir na formação das pessoas, para que possam atuar corretamente em tais situações e evitar que tenham consequências graves. Felizmente, nenhum dos participantes desta pesquisa vivenciou ou conhece relatos de acidentes graves.

Gráfico 3 – Experiência dos professores com acidentes no laboratório



Fonte: Autoria própria

Ao manipular substâncias químicas é importante que se adote cuidados a fim de evitar acidentes porque eles apresentam potenciais riscos à saúde dos usuários, professores, alunos, ao meio ambiente e às instalações. Ainda que se tomem todos os cuidados, acidentes nesses ambientes podem não ser totalmente eliminados, mas sua frequência pode ser minimizada. O noticiário vez ou outra traz casos de incidentes desse tipo. Em janeiro de 2022, uma professora e nove alunos se feriram em São Paulo, enquanto participavam de uma aula prática (PORTO, 2022).

A respeito dos acidentes que presenciou, um dos professores da presente pesquisa esclareceu que o “*aluno não seguiu as instruções do roteiro da aula experimental, manipulando o cadinho quente sem a luva de proteção*”. O notado desrespeito do estudante traz à tona que a Segurança Química não é responsabilidade única do professor, indica a necessidade de reforçar a conscientização dos alunos sobre a importância de seguir rigorosamente as instruções durante atividades práticas e traz à tona a limitada capacidade de um único professor supervisionar constantemente cada aluno durante uma aula experimental, especialmente se um aluno opta por não seguir as instruções como escolha pessoal, desafiando a autoridade do professor. Por exemplo, um caso ocorrido em março de 2016 teve um fim trágico com a morte de uma aluna da UnB após ser dopada por um colega de curso em um dos laboratórios, que a forçou a ingerir um reagente tóxico (NASCIMENTO; BASTOS, 2016).

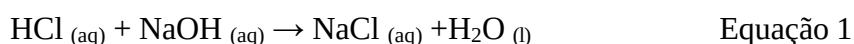
Situações assim ilustram a importância de se padronizar as normas de acesso ao laboratório, mesmo por estudantes regularmente matriculados e servidores. Esta pesquisa revelou que no *Campus* Paulistana do IFPI ainda não existe nenhum protocolo padrão para obter informações acerca dos usuários, quanto ao seu estado de saúde e a condições que possam pôr em risco sua integridade ou de terceiros, nem quanto ao nível de conhecimento sobre Segurança Química. Para que a instituição não seja responsabilizada por atitudes deliberadas, é imprescindível que todos os usuários assinem termo de responsabilidade antes de ter acesso ao laboratório, comprometendo-se a obedecer às regras de segurança, que devem ser claras. Isto deve ser feito inclusive com os estudantes que, mesmo supervisionados pelos seus docentes, devem se comprometer a ler e cumprir o que é previsto nos roteiros e a prestar atenção às instruções dadas por professores e técnicos presentes.

São inúmeras as condições de saúde que impedem alguém de acessar um laboratório de química ou que exigem cuidado redobrado. Casos de asma ou outras doenças respiratórias, por exemplo, requerem atenção porque substâncias químicas utilizadas no laboratório que podem desencadear irritação no sistema respiratório, o que pode representar risco também para pessoas com alergias graves ou com sensibilidade química múltipla. Casos de dermatite de contato, eczema e psoríase também podem ser agravados. Problemas de visão podem acarretar riscos ao manusear reagentes químicos nocivos ou na manipulação de equipamentos no laboratório (LARENTIS *et al.*, 2017). São muitas as condições de saúde que podem interferir na habilidade das pessoas em manusear equipamentos e reagentes químicos.

Estas precisam ser conhecidas pelos administradores do laboratório, de maneira a prevenir situações de risco. Algumas doenças da mente devem exigir atenção especial.

Outro professor participante da presente pesquisa esclareceu que no acidente que presenciou houve “*quebra de frascos de reagentes que estavam mal armazenados, causando o derramamento de reagentes ácidos no laboratório*”. Ele mesmo citou que para evitar esses acidentes “*a organização e a sinalização de reagentes*” devem ser melhoradas, enfatizando ainda a importância de se “*ter reagentes disponíveis no laboratório para neutralizar*” com segurança acidentes envolvendo substâncias ácidas e básicas.

Ao ocorrer acidentes que envolvam substâncias ácidas e básicas, é necessário neutralizá-los adequadamente para evitar danos maiores. Essa reação ocorre quando um ácido reage com uma base formando um sal como produto. A Equação 1 mostra um exemplo de uma reação de neutralização entre o ácido clorídrico (HCl) e o hidróxido de sódio (NaOH) (ATKINS; JONES; LAVERMAN, 2018).



Em casos de derramamento de ácidos e bases, há diferentes reagentes que podem ser utilizados para neutralização. Nessas situações, para neutralizar ácidos são recomendados a utilização de bases fracas ou sais básicos, de baixa toxicidade, como o bicarbonato de sódio (NaHCO_3) e carbonato de cálcio (CaCO_3). Para a neutralização de substâncias básicas é recomendada a utilização de ácidos fracos ou sais ácidos, sendo mais comum o uso do ácido acético diluído. É importante ressaltar que a neutralização de substâncias ácidas e básicas em casos de acidentes deve ser feita com cautela, evitando-se substâncias que sejam ou que possam gerar produtos tóxicos.

O Brasil encontra-se posicionado entre os países recordistas mundiais de acidentes no trabalho, com um total de 1374 acidentes não fatais e 7,4 óbitos a cada 100 mil trabalhadores em 2022 (OIT, 2022). Os incêndios estão entre os acidentes mais comuns. Visto que o fogo é consequência de uma reação química que envolve o oxigênio (comburente), um combustível e uma fonte de calor, para extingui-lo um ou mais desses componentes deve ser suprimido. O fogo pode ser eliminado por resfriamento (retirando calor), abafamento (retirando o oxigênio) ou isolamento (retirando o combustível). No laboratório, para evitar incêndios, não se deve aquecer líquidos inflamáveis com a chama direta do bico de Bunsen, os equipamentos devem sofrer manutenção periódica para evitar vazamento de gás e botijões de armazenamento de gás combustível devem ser colocados em lugares ventilados. Também não se devem conectar vários aparelhos na mesma tomada, nem armazenar líquidos voláteis inflamáveis em refrigerador doméstico e as vidrarias usadas em aquecimento devem estar em perfeito estado de conservação (GOMES, 2018).

A Tabela 1 mostra a percepção dos professores acerca da segurança do tratamento de resíduos do laboratório em que atuam. A média ponderada dos valores atribuídos na escala Likert corresponde a avaliação de que o tratamento é considerado um pouco inseguro, enquanto a moda revela que a maioria considera o perigoso. É de responsabilidade das instituições de ensino capacitar seus egressos e funcionários para saber como armazenar, tratar e que destino dar aos resíduos gerados nos laboratórios de ensino. As desobediências às recomendações adequadas para o tratamento de resíduos ocasionam uma série de riscos tanto ambientais como para os operadores do laboratório, alunos, professores ou visitantes. (SOUSA, 2019).

Tabela 1 - Segurança no tratamento de resíduo

Situação	Valor na escala	Número de professores
Perigoso	1	3
Pouco inseguro	2	1
Neutro	3	0
Razoavelmente seguro	4	1
Totalmente seguro	5	0
Moda		1
Média ponderada		1,8 ± 1,3

Fonte: Autoria própria

Durante as conferências internacionais, foram criadas leis a fim de amenizar os impactos ambientais e estabelecer cuidados básicos com os resíduos incluem, como separar de acordo a natureza, utilizar recipientes adequados e identificados corretamente; seguir as orientações dos fabricantes; descartar resíduos perigosos em pontos específicos, entre outros. É de fundamental importância seguir esses cuidados para garantir a sustentabilidade ambiental e a preservação dos recursos naturais (MOREIRA, 2020; PASSOS *et al.*, 2020).

Em resposta a uma questão sobre a existência no laboratório das Fichas Segurança de Produtos Químicos (FISPQ), um dos professores participantes da pesquisa alegou desconhecimento, outro afirmou que existem fichas para alguns reagentes e os demais responderam que não há ficha para nenhum dos reagentes disponíveis no laboratório. Em questão complementar, dois professores afirmaram que conhecem a FISPQ, mas não sabem o significado dela e quais informações deve conter. A FISPQ contém informações físico-químicas do reagente químico a que se refere e procedimentos seguros em casos de acidentes. Estes são, sem dúvidas, dados importantes, que devem estar disponíveis no laboratório. A FISPQ deve apresentar ainda instruções sobre os cuidados de armazenamento e alerta para casos de incompatibilidade química. A inexistência da ficha no laboratório pode estar relacionada com os resultados mostrados na Tabela 2, onde se observa a percepção dos professores acerca da segurança com que os reagentes são armazenados no laboratório, cuja média aproxima-se de um pouco inseguro.

Tabela 2 – Segurança do armazenamento de reagentes

Situação	Valor na escala	Número de professores
Totalmente inseguro	1	2
Um pouco inseguro	2	3
Neutro	3	0
Razoavelmente seguro	4	0
Totalmente inseguro	5	0
Moda		2
Média ponderada		1,6 ± 0,6

Fonte: Autoria própria

A Tabela 3 resume a percepção dos professores quanto à cultura local de respeito às regras de Segurança Química. Os resultados revelam diferentes níveis de conformidade com as regras de segurança percebidos pelos professores, variando desde uma maioria desobediente até uma obediência predominante. Por essa razão, a média dos resultados é neutra, com desvio padrão elevado, revelando não haver consenso na opinião dos professores. A moda, no entanto, leva a crer de que a maioria obedece às regras. É possível que os estudantes e usuários tenham comportamentos distintos na presença de cada um dos professores, mas apenas uma análise mais acurada poderá revelar quais as causas para a variação nos dados, uma vez que as limitações do presente estudo inviabilizam uma conclusão precisa.

Tabela 3 - Cultura dos usuários em respeitar as regras de segurança

Situação	Valor na escala	Número de professores
A resistência é generalizada	1	0
A maioria desobedece às regras	2	2
Neutro	3	0
A maioria obedece às regras	4	3
Todos respeitam as regras à risca	5	0
Moda	4	
Média ponderada	$3,2 \pm 1,1$	

Fonte: Autoria própria

De maneira análoga, observa-se uma considerável variabilidade nas percepções de segurança dos professores ao conduzirem aulas experimentais, conforme destacado na Tabela 4, cuja média também se situou em um patamar neutro. Notavelmente, o professor que afirmou sentir-se totalmente seguro não participou de nenhuma formação complementar, exceto pela graduação, e os dois professores que afirmaram se sentir um pouco inseguros foram os que participaram de cursos e eventos sobre o tema.

Tabela 4 - O quanto os professores se sentem seguros nas aulas experimentais

Situação	Valor	Número de professores
Totalmente inseguro	1	0
Um pouco inseguro	2	2
Neutro	3	1
Razoavelmente seguro	4	1
Totalmente seguro	5	1
Moda	2	
Média Ponderada	$3,2 \pm 1,3$	

Fonte: Autoria própria

Pode-se inferir que a formação continuada parece não ter eliminado completamente a sensação de insegurança em alguns casos, talvez até tenha aumentado a consciência dos professores sobre os potenciais perigos no laboratório, sensibilizando para as práticas inseguras no ambiente experimental. Isto pode resultar em maior rigor na avaliação e aplicação das regras de segurança no laboratório (LINO; TRINDADE; OLIVEIRA, 2020). A considerável variação nas percepções de segurança entre os professores sugere que a sensação de segurança não é uniforme e pode ser influenciada por diversos fatores individuais, não avaliados na presente pesquisa. A sensação de insegurança revelada por alguns professores pode ter relação com sua percepção quanto ao tratamento de resíduo e ao armazenamento dos reagentes, ambos considerados inseguros.

Devem também contribuir para a sensação de insegurança revelada por alguns professores, os dados informados na Tabela 5, que trata dos equipamentos de segurança individuais e coletivos presentes no laboratório. Foram avaliados entre “não funcionais” e “funcionais, mas insuficientes” os lava-olhos de emergência, os protetores auriculares e a sinalização do laboratório. Já o chuveiro de emergência, a capela de exaustão de gases, os jalecos, as luvas e os extintores de incêndio tiveram avaliação entre “razoavelmente funcionais e suficientes” e “funcional, mas insuficiente”.

Tabela 5- Avaliação dos itens de segurança do laboratório

Item de segurança	Avaliação média
Chuveiro de emergência	3,6 $\pm$ 1,3
Lava olhos de emergência	2,8 $\pm$ 1,6
Capela de exaustão de gases	3,2 $\pm$ 0,4
Jaleco	3,4 $\pm$ 1,3
Óculos de segurança	3,2 $\pm$ 0,8
Protetores auriculares	2,0 $\pm$ 1,4
Luvas	3,6 $\pm$ 0,9
Extintores de incêndio	3,4 $\pm$ 0,5
Sinalização de riscos	2,5 $\pm$ 1,9
Moda média	3,4
Média geral	3,1 $\pm$ 0,5

Valores e significados da escala: 1. Não possui 2. Possui, mas não é funcional 3. Possui, é funcional, mas insuficiente 4. Possui, é razoavelmente funcional e suficiente 5. Possui, é totalmente funcional e suficiente

Fonte: Autoria própria

No Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Química do IFPI *Campus* Paulistana, Segurança Química é abordado de forma transversal nas disciplinas de química experimental, especialmente em Química Geral Experimental I, disciplina de 30 h presente no primeiro período do curso. Todos os professores concordaram que o espaço destinado ao tema é pequeno, revelando, porém, que conseguem abordar Segurança Química nas aulas introdutórias e nos roteiros das aulas práticas. Paralelamente, 100% dos professores concordaram que são necessárias formações complementares em Segurança Química para professores, estudantes, técnicos e usuários do seu laboratório. Isto foi constatado em

pergunta objetiva que questionava sobre a necessidade de cursos de aperfeiçoamento, mas foi também apontado por vários professores na pergunta subjetiva sobre sugestões do que a instituição deveria fazer para promover maior segurança no laboratório de química, citado por 3 professores, conforme pode ser observado no Quadro 1, o que mostra que os próprios professores reconhecem a necessidade de formação continuada sobre o tema.

Quadro 1 - Avaliação dos professores quanto às mudanças que precisam ser implementadas

01	<i>“Ampliar o espaço para maior segurança”</i>
02	<i>“Estabelecer melhora no armazenamento de reagentes, na sinalização dos mesmos, adquirir mais EPIS, EPC'S, realizar treinamentos voltados a temática de segurança para conscientização dos alunos e servidores, etc.”</i>
03	<i>“Curso de aperfeiçoamento, palestra”</i>
04	<i>“Conscientização e mais profissionalismo”</i>
05	<i>“Cursos de formação para todos os usuários do laboratório e um maior rigor às normas de segurança e campanhas de conscientização dos alunos pra um uso adequado, bem como a existência de todos os equipamentos de proteção necessários suficiente para a capacidade máxima de alunos presentes no laboratório de forma simultânea.”</i>

Fonte: Autoria própria

A necessidade de ampliação do espaço é citada por um dos professores. É uma sugestão muito pertinente, dado que até 2024 o único laboratório de química do *Campus* é uma sala de aula adaptada e requer uma logística intensa para acomodar todas as atividades demandadas. O laboratório não conta com almoxarifado ou antessala para paramentação, nem com armários adequados e não possui saída de emergência.

Atenção também é dada ao armazenamento de reagentes, que conforme evidenciado anteriormente, é inadequada. Rigor nas regras de segurança e sinalização foram pontos também levantados pelos professores, visto que o IFPI ainda não possui uma normativa específica sobre acesso e permanência nos laboratórios de química. Ademais, a aquisição de equipamentos de proteção individuais e coletivas que atendam à capacidade máxima de pessoas no laboratório são apontados por dois professores, corroborando com os resultados apresentados anteriormente na Tabela 5, em que alguns equipamentos foram considerados insuficientes ou apenas razoavelmente suficientes.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo destacou a abordagem da Segurança Química na formação dos professores de química do IFPI *Campus* Paulistana, evidenciando uma lacuna nesse ensino, que é perpetuada no atual currículo de Licenciatura em Química da instituição. Aponta para a necessidade de discussões sobre melhorias curriculares e abordagens mais eficazes na formação de professores em relação à Segurança Química.

Outro aspecto relevante observado foi a ausência de oportunidades de formação no momento da entrada dos professores no IFPI *Campus* Paulistana, pois todos afirmaram não ter participado de programas de reciclagem ao assumirem suas posições. Os docentes indicaram não se sentir completamente seguros ao ministrarem aulas práticas e destacaram a necessidade de cursos de formação complementar para todos os usuários do laboratório, visando ao aperfeiçoamento e conscientização. Apesar disso, fica claro que a formação continuada, por si

só, não é suficiente para garantir a segurança. A necessidade de normativas bem estabelecidas para acesso ao laboratório e de investimentos urgentes na infraestrutura são também evidenciadas neste estudo.

A Segurança Química deve ser uma prioridade e, contrariando possíveis consensos, os cursos superiores de química podem não oferecer uma habilitação totalmente adequada para que os professores atuem com segurança em aulas experimentais.

REFERÊNCIAS

ATKINS, P; JONES, L; LAVERMAN, L. **Princípios de Química. Questionando a vida moderna e o meio ambiente**. 7ª Edição, Editora Bookman, 2018;

BALDAQUIM, M, J *et al.* A experimentação investigativa no ensino de química: construindo uma torre de líquidos. **ACTIO Docência em Ciências**, v. 3, n. 1, p.19-36, 2018;

CAMARÃO, B.C.*et al.* A percepção de estudantes do EJA do ensino médio sobre a importância da química no sul do Amazonas. **Ciência & Desenvolvimento**, v.13, n.2, p.381-398, 2020;

COSTA, M, A *et al.* O ensino da segurança química no Ceará: um foco em cursos superiores da área da saúde. **Revista Rencima**. v.11, n.6, p.552-570. São Paulo, 2020;

GOMES, J, P,da S.**EXIGÊNCIAS BÁSICAS DE SEGURANÇA CONTRA INCÊNDIO: Um estudo de caso no Instituto de Química da UFRN**. Natal, 2018;

LARENTIS, A, L *et al.* **Exposição ocupacional a substâncias químicas, fatores socioeconômicos e Saúde do Trabalhador: uma visão integrada**, v. 4, p. 313-326. Rio de Janeiro, 2017;

LINO, A, S.; TRINDADE, J, D.; OLIVEIRA, C, C. **Uma ferramenta para o ensino das boas práticas de laboratório e segurança química na formação de profissionais**. v.4, n 2, 2020;

MOREIRA, K.S. **A evolução da legislação ambiental no contexto histórico e econômico brasileiro**. Minas Gerais, 2020.

NASCIMENTO,J;BASTOS.A. **Aluna foi morta em laboratório da UnB após ser dopada com clorofórmio**. Distrito Federal: G1.GLOBO, 2016.

Disponível em:<<https://g1.globo.com/distrito-federal/noticia/2016/03/aluna-foi-morta-em-laboratorio-da-unb-por-afogamento-em-cloroformio.html>. Acesso em 04/01/2024;

OIT. Segurança no Trabalho com Produtos Químicos, 2022. Disponível em: <https://www.ilo.org/brasil/convencoes/WCMS_236691/lang--pt/index.htm> Acesso em: 04/01/2024;

PASSOS, C, G *et al.* **A construção de conceitos sobre gestão e tratamento de resíduos químicos: uma experiência de formação de estudantes de química**. v.43, n 2. Porto Alegre, 2020;

PORTO, D. CNN Brasil. **Professora e alunos ficam feridos em escola de SP após experiência química**. São Paulo: CNN Brasil, 2022.

Disponível em: <<https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/professora-e-alunos-ficam-feridos-em-escola-de-sp-apos-experiencia-quimica/>> Acesso em 04/01/2024;

RODRIGUES, P, M, L; LIMA, W, S, R; VIANA, M, A, P. A importância da formação continuada de professores da educação básica: a arte de ensinar e o fazer cotidiano.

Revista **Saberes Docentes em Ação**. ISSN: 2525-4227, v.03, n.01. Alagoas, 2017;

SOUSA, F, T. **Laboratório de química**: qual o destino dos resíduos?. Cajazeiras, 2019.

Segurança no Laboratório: Formação e Percepções dos Professores de Química do IFPI

O presente questionário é instrumento de pesquisa do Trabalho de Conclusão de Curso da estudante **Marta Kelly de Carvalho Lima**, aluna do X módulo do Curso de Licenciatura em Química do IFPI- *Campus* Paulistana, sob a orientação da professora mestra Layanny Souza.

O projeto de pesquisa é intitulado "**Segurança no Laboratório: formação e percepção dos professores de Química do IFPI**", e tem como objetivo geral descrever o panorama atual da segurança nos laboratórios de ensino da instituição. São objetivos específicos descrever o perfil de formação dos professores e suas percepções acerca da forma como a instituição conduz a segurança, bem como quanto a abordagem do tema no currículo de Licenciatura em Química. A metodologia se dá a partir da aplicação deste questionário para os **professores de química do IFPI** que contém, após o termo de consentimento livre e esclarecido, **24 questões**, com tempo de resposta total estimado em **5 minutos**, disponível para respostas até dia **30 de novembro**.

É esperado que o estudo proporcione um detalhamento da situação atual da segurança no curso de Licenciatura em Química e conduza ao seu aprimoramento.

* Indica uma pergunta obrigatória

1. E-mail *

2. TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

*

Fui convidado(a) a participar voluntariamente do projeto de pesquisa do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) denominado **Segurança no Laboratório: formação e percepção dos professores de Química do IFPI**, cuja pesquisadora responsável é Marta Kelly de Carvalho Rodrigues Lima, orientado pela professora mestra Layanny Samara da Silva Souza, cujo objetivo é descrever o perfil de formação e as percepções dos professores de química do IFPI acerca de boas práticas e segurança no laboratório.

Sei que tenho plena liberdade de recusar-me a participar ou de retirar meu consentimento, em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma, independente da justificativa. Minha participação consistirá apenas em responder ao presente questionário, constituído de 24 questões.

Os pesquisadores me asseguram a confidencialidade e a privacidade das informações pessoais que eu fornecer, bem como a não estigmatização de minha pessoa enquanto participante da pesquisa, garantindo a não utilização das informações para meu prejuízo, de outras pessoas ou das comunidades, inclusive em termos de autoestima, de prestígio e/ou de aspectos econômico-financeiros.

A participação nesta pesquisa não infringe as normas legais e éticas, entretanto posso me sentir desconfortável em responder alguma pergunta. Caso isso ocorra, sei que posso me eximir de responder, não tendo sido configuradas perguntas obrigatórias neste questionário, com excessão apenas do presente termo.

Ao participar desta pesquisa sei que não obterei nenhum benefício direto. No entanto, espero que este estudo proporcione um detalhamento da concepção dos professores de química sobre segurança e possibilite o aprimoramento da abordagem do tema nos cursos de química.

Os pesquisadores garantem a manutenção do sigilo e da privacidade de minha participação e de meus dados durante todas as fases da pesquisa e posteriormente na divulgação científica, sendo usada uma CODIFICAÇÃO para garantir o sigilo absoluto dos dados.

Sei que meu endereço de e-mail será coletado, a fim de me possibilitar ter acesso às respostas que dei, bem como para que eu possa retirá-las, a qualquer momento, caso tenha esta intenção. Contudo, ele não será divulgado sob nenhuma hipótese.

Posso entrar em contato com Marta Kelly, pesquisadora responsável, a qualquer tempo para solicitar informações adicionais sobre esta pesquisa e seus resultados no endereço de

email capau.20191quimi0418@aluno.ifpi.edu.br ou no telefone (89)99428-9005.

Marcar apenas uma oval.

☐ Li e concordo com os termos *Pular para a pergunta 3*

☐ Li e não concordo com os termos
Pular para a seção 2 (Sentimos muito, mas se não concorda com os termos não poderá participar da pesquisa. Caso necessite de esclarecimentos adicionais, pode enviar e-mail para a pesquisadora Marta Kelly: capau.20191quimi0418@aluno.ifpi.edu.br)

Sentimos muito, mas se não concorda com os termos não poderá participar da pesquisa. Caso necessite de esclarecimentos adicionais, pode enviar e-mail para a pesquisadora Marta Kelly: capau.20191quimi0418@aluno.ifpi.edu.br

Caracterização dos participantes da pesquisa

Antes de tratar especificamente do tema Segurança Química, gostaríamos de conhecer um pouco mais sobre sua carreira. Deve levar apenas alguns minutos.

3. **QUESTÃO 1 de 24:** Qual sua formação acadêmica?

Caso tenha mais de uma formação, fique a vontade para marcar mais de uma resposta.

Marque todas que se aplicam.

☐ Licenciado(a)

☐ Bacharel

☐ Engenheiro(a)

☐ Químico(a) Industrial

☐ Outro: _____

4. **QUESTÃO 2 de 24:** Qual sua maior titulação?

Marcar apenas uma oval.

☐ Graduado(a)

☐ Especialista

☐ Mestre(a)

☐ Doutor(a)

5. **QUESTÃO 3 de 24:** A quanto tempo você é professor de química?

6. **QUESTÃO 4 de 24:** Você ministra ou ministrou aulas experimentais para o ensino médio no IFPI?

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Sim, no laboratório
- ☐ Sim, na sala de aula
- ☐ Sim, na forma de atividades extraclasse (para casa)
- ☐ Não

7. **QUESTÃO 5 de 24:** Você ministra ou já ministrou disciplinas experimentais no curso de Licenciatura em Química do IFPI?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Sim
- ☐ Não

BQuestões específicas sobre segurança química

8. **QUESTÃO 6 de 24:** Como o tema "Segurança Química" ou "Segurança no Laboratório" foi abordado na sua graduação?

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Em disciplina(s) específica(s) destinadas a ele
- ☐ Como tema trabalhado dentro de outras disciplinas
- ☐ Em cada roteiro de aula prática
- ☐ Através de minicursos
- ☐ Através de palestras
- ☐ Não foi trabalhado
- ☐ Outro: _____

9. **QUESTÃO 7 de 24:** Houveram outros momentos em sua carreira em que participou de formações específicas sobre segurança química?

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Sim, na pós graduação
- ☐ Sim, em um curso específico de forma online
- ☐ Sim, em um curso específico presencial
- ☐ Sim, em um evento sobre o tema
- ☐ Não
- ☐ Outro: _____

10. **QUESTÃO 8 de 24:** Ao ingressar no IFPI, você passou por algum momento formativo destinado a reciclagem ou aperfeiçoamento dos seus conhecimentos sobre segurança química?

Marcar apenas uma oval.

- ☐ Não participei, mas foi a instituição promoveu
- ☐ A instituição nunca promoveu um momento assim
- ☐ Participei

11. **QUESTÃO 9 de 24:** Em que grau você se sente preparado para lidar com situações de emergência nos laboratórios de Química em que atua?

1. totalmente despreparado
2. despreparado
3. neutro
4. preparado
5. totalmente preparado

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

12. **QUESTÃO 10 de 24:** Existe algum Protocolo, Formulário ou Procedimento Padrão para obter informações dos usuários antes de terem acesso ao laboratório de química?

Marcar apenas uma oval.

☐ Sim

☐ Não

☐ Outro: _____

13. **QUESTÃO 11 de 24:** Quais informações são solicitadas aos usuários antes de terem acesso ao laboratório de química do seu *campus*?

Marque todas que se aplicam.

☐ Nenhuma

☐ Histórico de alergias severas

☐ Histórico de problemas respiratórios crônicos

☐ Histórico de problemas dermatológicos graves

☐ Medicação que afete a atenção

☐ Condições médicas que afetem a coordenação motora

☐ Histórico de doenças mentais que possam afetar a segurança (ansiedade, TDAH, psicopatia, etc.)

☐ Telefone para contato em caso de emergência

☐ Formação acadêmica

☐ Experiência em laboratório

☐ Curso de segurança química

☐ Assinatura de termo de responsabilidade

☐ Outro: _____

14. **QUESTÃO 12 de 24:** Você já vivenciou enquanto estudante ou como professor algum acidente LEVE em laboratório?

Marque todas que se aplicam.

☐ Eu já sofri um acidente

☐ Eu já presenciei um acidente envolvendo outras pessoas

☐ Conheço relatos de acidentes envolvendo pessoas próximas que eu não presenciei

☐ Não, nunca vivenciei algo do tipo, nem conheço casos próximos

☐ Outro: _____

15. **QUESTÃO 13 de 24:** Você já vivenciou enquanto estudante ou como professor algum acidente GRAVE em laboratório?

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Eu já sofri um acidente
- ☐ Eu já presenciei um acidente envolvendo outras pessoas
- ☐ Conheço relatos de acidentes envolvendo pessoas próximas que eu não presenciei
- ☐ Não, nunca vivenciei algo do tipo, nem conheço casos próximos

16. **QUESTÃO 14 de 24:** Caso já tenha vivenciado algum acidente, leve ou grave, descreva-o e comente a respeito das precauções que poderiam ter sido tomadas para evitar ou medidas de emergência para resolver a situação.

17. **QUESTÃO 15 de 24:** Em uma escala de 1 a 5, o quão seguro é o tratamento de resíduos do seu laboratório?

1. perigoso
2. um pouco inseguro
3. neutro
4. razoavelmente seguro
5. totalmente seguro

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
☐	☐	☒ QU	☐	☐

18. **QUESTÃO 16 de 24:** Em uma escala de 1 a 5, quanta resistência você sente dos usuários do laboratório em relação a respeitar as regras de segurança?
1. a resistência é generalizada
 2. a maioria desobedece às regras
 3. neutro
 4. a maioria obedece bem às regras
 5. todos respeitam as regras à risca

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

19. **QUESTÃO 17 de 24:** Em uma escala de 1 a 5, de forma geral o quanto você se sente seguro nas aulas experimentais no laboratório?
1. Totalmente inseguro
 2. Um pouco inseguro
 3. Neutro
 4. Razoavelmente Seguro
 5. Totalmente seguro

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

20. **QUESTÃO 18 de 24:** No PPC do curso de Licenciatura em Química do IFPI, *
Segurança química surge como tema dentro das disciplinas experimentais.
Numa escala de 1 a 5, como você avalia o fato?
1. Totalmente insuficiente. Nem dá pra tocar no assunto.
 2. Insuficiente, mas dá pra trabalhar o tema.
 3. Neutro
 4. Suficiente. Dá pra conciliar o tema e os experimentos.
 5. Excelente. Não há necessidade de mais que isso.

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
☐	☐	☒	QU	☐

21. **QUESTÃO 19 de 24:** Em uma escala de 1 a 5, em que medida você considera que são necessárias formações complementares em Segurança no Laboratório para professores, estudantes, técnicos e usuários do seu laboratório.
1. Totalmente desnecessário
 2. Vejo pouca necessidade
 3. Neutro
 4. É necessário
 5. Totalmente necessário

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☒

22. **QUESTÃO 20 de 24:** Em uma escala de 1 a 5, em que medida o armazenamento dos reagentes no(s) laboratório(s) que você atua é feito de forma segura?

1. Totalmente inseguro
2. Um pouco inseguro
3. Neutro
4. Razoavelmente Seguro
5. Totalmente seguro

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
☐	☐	☒	☒	☒

23. **QUESTÃO 21 de 24:** No laboratório que você atua há FISPQ dos reagentes?

Marque todas que se aplicam.

- ☐ Sim, para todos os reagentes
- ☐ Sim, mas apenas para alguns reagentes
- ☐ Não, para nenhum reagente
- ☐ Outro: _____

24. **QUESTÃO 22 de 24:** Qual o seu grau de familiaridade com as informações da ficha FISPQ?

1. Não sei do que se trata
2. Conheço um pouco
3. Neutro
4. Conheço o suficiente
5. Totalmente familiar

Marcar apenas uma oval.

1	2	3	4	5
☐	☐	☐	☐	☐

25. **QUESTÃO 23 de 24:** O quão equipado são os laboratórios em que você atua quanto a

Marcar apenas uma oval por linha.

	1. não possui	2. possui, mas não é funcional	3. possui, é funcional, mas é insuficiente	4. possui, é razoavelmente funcional e suficiente	5. possui e é perfeitamente funcional e suficiente
Chuveiro de emergência	☐	☐	☐	☐	☐
Lava olhos de emergência	☐	☐	☐	☐	☐
Capela de exaustão de gases	☐	☐	☐	☐	☐
Jaleco	☐	☐	☐	☐	☐
Óculos de segurança	☐	☐	☐	☐	☐
Protetores auriculares	☐	☐	☐	☐	☐
Luvas	☐	☐	☐	☐	☐
Extintores de incêndio	☐	☐	☐	☐	☐
Sinalização de riscos	☐	☐	☐	☐	☐

26. **3ª ESTÃO 24 de 24:** O que pode ser feito para promover maior segurança no laboratório de química? *

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pelo Google.

Google Formulários

