http://journal.unoeste.br/index.php/ch
DOI: 10.5747/ch.2020.v17.h490
ISSN on-line 1809-8207

Colloquium Humanarum

Submetido: 29/08/2020 Correções: 24/10/2020 Aceite Final: 02/11/2020

MINICURSO DE CIÊNCIA FORENSE E A RELAÇÃO TEORIA E PRÁTICA NA FORMAÇÃO INICIAL: UMA INICIATIVA DO PET QUÍMICA E FÍSICA

Taís Andrade dos Santos[1], Gabriel Ernesto Silva Trentin[2], Valdemiro Pereira de Carvalho-Júnior[3], Beatriz Eleutério Goi[4]

[1]Doutoranda no Programa de Pós- Graduação em Educação para a Ciência pela Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP, Campus de Bauru, São Paulo. Colaboradora do Grupo PET Química e Física. **ORCID iD:** https://orcid.org/0000-0003-0128-0713. **E-mail:** tais.andrade@unesp.br
[2]Mestrando no Programa de Pós-graduação em Bioquímica da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – USP. **E-mail:** gabriel.trentin@usp.br
[3]Doutor em Ciências pela Universidade de São Paulo - USP. Docente da Universidade Estadual Paulista – UNESP, Campus de Presidente Prudente, São Paulo. Tutor do Programa de Educação Tutorial – Grupo PET Química e Física **ORCID iD:** https://orcid.org/0000-0001-8843-2841. **E-mail:** valdemiro.carvalho@unesp.br
[4]Doutora em Ciências pela Universidade de São Paulo - USP. Docente da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP, Campus de Presidente Prudente, São Paulo. **ORCID iD:** https://orcid.org/0000-0003-4369-7824. **E-mail:** beatriz.goi@unesp.br

RESUMO
O trabalho estuda o ambiente formativo intrínseco a experiência de um laboratório didático itinerante com a temática forense para licenciandos em Química e Física pertencentes ao Grupo PET Química e Física. O minicurso de ciência forense propicia aos licenciandos a experiência da docência em ambiente escolar além dos estágios supervisionados obrigatórios da graduação. De modo qualitativo, por meio de pesquisa documental e a luz de Contreras (2002) e Pimenta (1995), os resultados foram obtidos por meio da reflexão sobre as atividades que compõem a prática do minicurso e que interferem diretamente na construção do perfil formativo docente devido a sua estreita ligação teoria e prática. Essa atividade trabalha o potencial reflexivo dos discentes e contribui para que o futuro professor compreenda múltiplas situações educacionais.
Palavras-chave: Formação de professores. Laboratório Didático Itinerante. Ensino-Pesquisa-Extensão.

FORENSIC SCIENCE MINI-COURSE AND THE THEORY-PRACTICE RELATIONSHIP IN INITIAL TEACHER TRAINING: A PET CHEMICAL AND PHYSICAL INITIATIVE

ABSTRACT
This paper aims to detail in the intrinsic formative environment the experience of an itinerant educational laboratory with the forensic theme for undergraduate students in Chemistry and Physics belonging to the Grupo PET Química e Física. The short course aims to provide Licensee with teaching experience in a school environment in addition to the mandatory supervised undergraduate internships. Qualitatively, through documentary research Contreras (2002) and Pimenta (1995), the results were obtained from a reflection on the activities that integrate the practice of the short course and that directly interfere in the construction of the teacher training profile due to its close connection theory and practice. This activity was structured works on the students' reflective potential and contributes to the future teacher understanding the multiple educational situations.
Keywords: Teacher training. Teaching Laboratory. Teaching Research and Extension.

MINICURSO DE LAS CIENCIAS FORENSES Y LA RELACIÓN DE TEORÍA-PRÁCTICA EN LA CAPACITACIÓN INICIAL: UNA INICIATIVA PET QUÍMICA Y FÍSICA

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo detallar el entorno formativo intrínseco de la experiencia de un laboratorio didáctico itinerante con la temática forense para estudiantes de pregrado en Química y Física pertenecientes al Grupo PET Química e Física. El curso corto tiene como objetivo proporcionar al Licenciatario la experiencia de enseñar en un entorno escolar además de las pasantías supervisadas obligatorias de graduación. Cualitativamente, a través de la investigación documental y Luz de Contreras (2002) y Pimenta (1995), los resultados se obtuvieron a través de la reflexión sobre las actividades que componen la práctica del curso corto y que interfieren directamente en la construcción del perfil de formación docente por su estrecha vinculación teórica. y práctica. Esta actividad trabaja con el potencial reflexivo de los estudiantes y contribuye a que el futuro docente comprenda múltiples situaciones educativas.
Palabras clave: Formación docente. Laboratorio docente. Investigación y extensión docente.

INTRODUÇÃO

Formar o professor para que exerça sua atividade profissional com autonomia é algo complexo. E se de um lado, o profissional professor não termina a sua formação na licenciatura, por outro é necessário discutir os espaços de formação extracurriculares dentro da formação inicial, visto que esses espaços oportunizam uma vivência diversificada.

Dentro da universidade, essas atividades extracurriculares podem ser enquadradas como atividades de ensino, pesquisa e extensão. Posto que, atividades extensionistas são um dos caminhos para se desenvolver uma formação acadêmica completa, que integre teoria e prática em uma comunicação com a sociedade e possibilite uma troca de saberes entre ambos. Através dessa ação, a socialização e a construção de novos conhecimentos ocorrem de maneira sinérgica (MACHUR; SURIANI; CUNHA, 2013, p. 334).

As práticas didáticas, ainda na formação do professor, exercem o papel de integração do conteúdo específico, teorias pedagógicas e práticas reflexivas, ao ponto de ser necessário compreender que o espaço de formação deve ser uma "[...] ação educativa intencional e sistemática objetiva dotar o sujeito de um conjunto de recursos teóricos e práticos requeridos pela sua condição humana, conforme dada sociedade concreta" (SILVA, 2017, p. 133).

Comumente as atividades reflexivas e de inserção dos licenciandos na escola básica fica por conta do estágio supervisionado, onde "[...] são vivenciadas experiências docentes de forma integrada e participativa, nas quais o estudante assume responsabilidade pela turma, desenvolvendo atividades de docência adquiridas durante o curso" (ROSA; WEIGERT; SOUZA, 2012, p. 683).

O movimento reflexivo de junção entre a teoria e a prática na constituição do profissional se torna imprescindível para que esse sujeito tenha uma noção global da profissão e não relacione a atividade docente apenas a sua execução, pois concorda-se com Valério (2017, p. 327) que "[...] docência não permite segregar "elaboração e aplicação", "teoria e prática", mas obriga reuni-las e revelá-las diretamente no contexto humano e social em que o fenômeno educativo acontece. "

Partindo deste pressuposto, o grupo do Programa de Educação Tutorial (PET) Química e Física, através de suas atribuições, realiza um minicurso de Ciência Forense itinerante em escolas do sistema público e privado. O minicurso possui duplo objetivo: de fornecer aos alunos do ensino médio uma prática didática diversificada da tradicional com uma experimentação investigativa e, aos licenciandos bolsistas do grupo PET, um espaço formativo além do estágio supervisionado obrigatório, trazendo ao licenciando contato com as mais diversas realidades. Além disso, essa atividade também é ofertada aos alunos ingressantes dos cursos de Química e de Física. O grupo PET Química e Física é formado por 12 bolsistas licenciandos dos cursos de Química e de Física, sob supervisão de um tutor.

Realizado desde 2015, o minicurso abrange a tríade Ensino, Pesquisa e Extensão, através da pesquisa em educação. Com a criação do minicurso, os alunos dos cursos de licenciatura em Química e em Física vivenciariam uma formação diferenciada, participando de pesquisa e total imersão em estudos sobre dificuldades e

referenciais para a preparação dos futuros professores de forma a ser imprescindível que:

> Por meio da vivência da realidade do ensino de Ciências, o licenciando pode compreender as concepções que orientam as práticas pedagógicas, identificar suas mazelas e pensar em alternativas capazes de proporcionar uma melhoria da qualidade do ensino de Ciências quando ele estiver praticando a docência. Para isso, também é preciso que o licenciando realize uma reflexão sobre o que ele vivência durante seu processo de formação; seus anseios, angústias e incertezas (GÜILLICH; HERMEL, 2013, p. 26).

O minicurso foi elaborado para ser aplicado para turmas do segundo e terceiro ano do Ensino Médio, e para se adequar à realidade das escolas que receberiam o projeto, possibilitando a aplicação da prática experimental sem a necessidade da estrutura física do laboratório.

> Na aprendizagem da disciplina de Ciências, as atividades experimentais devem ser garantidas de maneira a evitar que a relação teoria – prática seja transformada numa dicotomia. As experiências despertam em geral um grande interesse nos alunos, além de propiciar uma situação de investigação. Quando planejadas levando em conta estes fatores, elas constituem momentos particularmente ricos no processo de ensino aprendizagem. (SOUZA, 2013, p. 12).

Com a temática forense, o grupo pretende chamar a atenção dos alunos para a aplicabilidade, inserção e importância da ciência na vida cotidiana, além de trazer aspectos ligados a natureza e os conteúdos dessas ciências. “Por se caracterizar como uma área com temas transversais, a ciência forense pode propiciar a oportunidade de desenvolver atividades interdisciplinares no processo de ensino-aprendizagem” (CRUZ; RIBEIRO; LONGHINOTTI; MAZZETO, 2016, p. 167), no caso do projeto delineado aqui, essa intersecção é feita entre as disciplinas de Química e de Física.

Considerando que “[...] as reações químicas constituem importantes ferramentas utilizadas no campo das ciências” (OLIVEIRA, 2006, p. 19), os licenciandos ministram aulas expositivas utilizando um laboratório itinerante, dentro da temática forense. Tendo como eixo de interligação entre a aula e as atividades de laboratório, a solução de um crime através de análises feitas na própria sala de aula.

Dentro desse exposto, é importante questionar o quanto a expansão desse tempo em atividade de extensão facilita a criação das condições inegavelmente apropriadas para uma prática reflexiva, posto que projetos acadêmicos são uma forma de obtenção do engajamento, os quais integralizam ações de ensino, pesquisa e extensão (VEIGA, 2004). Essa prática auxilia os licenciandos em relações reflexivas, no qual se torna importante socializar e discutir práticas extracurriculares com potencial para o engajamento social (LÜBECK; SOUZA; BEZERRA, 2015). Dessa forma, o objetivo deste trabalho é detalhar o ambiente formativo intrínseco a experiência de um laboratório didático itinerante com a temática forense para licenciandos em Química e Física pertencentes ao Grupo PET Química e Física.

DELINEAMENTO METODOLÓGICO

Essa pesquisa foi realizada de modo a analisar os processos de formação inicial de alunos da licenciatura em Química e Física na preparação e execução do minicurso de ciência forense, por meio da análise teórica das atividades realizadas. O minicurso é uma inciativa do grupo PET Química e Física e foi elaborado pelos bolsistas do grupo, licenciandos em Química e Física, de forma que fosse possível a atividade ser levada às escolas e universidades independente da existência de um laboratório didático de ciências e também da distância desses ambientes educativos da universidade na qual o grupo pertence. De 2015 a 2019 o minicurso foi realizado com aproximadamente 2030 alunos de Ensino Médio, Técnico e Ensino Superior sendo aplicado anualmente em

aproximadamente 10 salas de aula distribuídas de forma heterogênea entre Educação Básica, Ensino Técnico e Superior.

Devido a essa pesquisa ter por objetivo detalhar o ambiente formativo intrínseco a experiência realizada por licenciandos participantes do grupo PET, tem-se como natureza da pesquisa uma análise qualitativa, pois a mesma "[...] dirige-se à análise de dados de casos concretos em suas peculiaridades locais e temporais partindo das expressões e atividades das pessoas em seus contextos sociais" (FLICK, 2009, p. 37).

O projeto aqui analisado abrange a tríade ensino, pesquisa e extensão, de modo que por meio da pesquisa em educação e a criação do minicurso, os bolsistas estudam sobre dificuldades e referenciais para a preparação das aulas. O pilar ensino é vivenciado na prática durante a aplicação do minicurso e nos processos reflexivos, pois os PETianos têm a oportunidade de lecionar dentro da sala de aula, além do estágio supervisionado. A extensão está em levar parte do conteúdo aprendido na graduação à sociedade.

Dessa forma, os dados analisados foram retirados dos relatórios anuais (PET-QUÍMICA E FÍSICA, 2016, 2017, 2018, 2019) nos anos de vigência do projeto, pois "[...] os documentos não são somente uma simples representação dos fatos ou da realidade. Alguém (ou uma instituição) os produz visando algum objetivo (prático) e a algum tipo de uso" (FLICK, 2009, p. 96). Em decorrência disso, foram analisados a configuração com que a prática didática foi estabelecida e os processos que os alunos precisam realizar para execução do minicurso.

Vale ressaltar que essa pesquisa foi dispensada o processo de avaliação do sistema CEP/CONEP explanado pela Resolução nº510, de 07 de abril de 2016 (BRASIL, 2016) parágrafo VII, por se tratar de uma pesquisa que "[...] objetiva o aprofundamento teórico de situações que emergem espontânea e contingencialmente na prática profissional, desde que não revelem dados que possam identificar o sujeito".

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Concorda-se com Contreras (2000) que, para compreender as qualidades e características do ato de ensinar, sendo esse o foco da prática da profissão professor, é necessário delimitar o que se espera sobre e desse profissional, de forma que a relação teoria e prática dentro do espectro de processos formativos se torna poderosa na construção da identidade de ser professor, propiciando a interligação entre o que é ser professor e o que se espera dele como profissional. Ainda de acordo com o autor, as qualidades de ser professor ficam relativas as funções oriundas da execução de sua profissão, sendo essas dimensões ligadas "[...] à forma de conceber e viver o trabalho de professor, ao mesmo tempo em que se inscreve a forma de dotar a realização do ensino de conteúdo concreto" (CONTRERAS, 2002, p. 74).

De maneira complementar, Marchan (2017, p. 22) descreve que no caso da formação do professor as competências da profissão se manifestam como a "[...] capacidade de realizar uma ação concreta, mas ela em si é abstrata. Não pode ser definida em termos objetivos, pois envolve um conjunto de saberes e ações que desempenham papeis em conjunto que resultam em ações pessoais, que não esgotam as suas definições". A contextualização e a prática realizadas no minicurso, com o professor como indutor da situação problema, também se tornam importantes no processo, por estimular o desenvolvimento cognitivo e afetivo. A aprendizagem por meio da contextualização da prática da execução experimental facilita o desenvolvimento das competências e habilidades, permitindo ao aluno desenvolver capacidades como interpretar e analisar dados, argumentar, tirar conclusões, avaliar e tomar decisões uma vez que essa prática trabalha com a resolução de um caso criminal de forma criativa e com a experimentação realizada pelos alunos em grupo.

Esse processo de atrelar a prática experimental com uma temática pertencente a um contexto popular se tona importante posto que o processo de aprendizagem significativa está intimamente relacionado aos "[...] significados dos materiais potencialmente significativos (ou seja, suficientemente não arbitrários e relacionáveis de maneira não-arbitrária e substantiva a sua estrutura cognitiva). É também nesta interação, que o conhecimento prévio se modifica pela aquisição de novos significados. (MOREIRA, 2011, p. 26).

O minicurso foi elaborado pelos PETianos com supervisão do Tutor do grupo de forma a ser aplicado não apenas em laboratório, mas também na sala de aula envolvendo práticas de baixo custo. O minicurso é apresentado aos

alunos em duas etapas com uma duração total de duas horas e meia.

Neste aspecto é necessário compreender a inserção desse tipo de atividade formativa em relação a atividades experimentais, pois:

> [...] além da questão de infraestrutura das escolas para que um trabalho investigativo possa ser implementado, há também a questão de aperfeiçoamento docente que deve ser levada em consideração, por isso questões teóricas devem ser mais trabalhadas e articuladas nos contextos da formação inicial e continuada de professores. Os professores têm uma carência teórica que os cursos de formação inicial não conseguem superar, isso pelo fato de os professores não terem tempo hábil para trabalhar a parte pedagógica, psicológica, epistemológica e específica de sua formação no tempo da graduação. (GOI; ELLENSOHN; HUNSHE, 2019, p. 395).

Na primeira etapa, os alunos assistem a uma aula expositiva utilizando projetor para que o conteúdo possa ser transmitido de forma lúdica e dinâmica. Ministrada pelos PETianos, a sequência didática apresentada inicia-se pelas indagações sobre a profissão de Perito Criminal. Ao serem apresentados ao dia-a-dia do profissional e sua estrutura de trabalho, como reação espontânea, muitos alunos comentam suas concepções prévias da profissão a partir de séries de televisão e filmes assistidos.

Após serem apresentados à profissão de perito de campo e de laboratório, as principais técnicas que auxiliam o profissional da área a desvendar o ocorrido na cena de um crime são apresentadas. A partir dessas técnicas é possível abordar conteúdos pertinentes a série escolar frequentada pelo público-alvo que foram ensinados em anos anteriores. Sendo assim, o minicurso, além de partir de uma temática conhecida pelos alunos devido a divulgação de filmes, séries e mídia da temática forense, revisa conteúdos de Química e de Física pertinentes ao primeiro, segundo e terceiro anos do Ensino Médio.

> Atualmente o Ensino de Ciências no Brasil tem apresentado um quadro histórico de estudantes que chegam ao Ensino Médio e, até mesmo no Ensino Superior de posse de um empobrecimento na fundamentação teórica da sua Educação Científica. Na sociedade em que vivem, esses estudantes trazem consigo uma dificuldade para explicar e relacionar-se com determinados fenômenos da natureza. (PAULA, 2016, p. 19).

Em sala de aula, os conteúdos são ensinados e revisados a partir de cada método de análise exposto anteriormente. Iniciando com Análise Balística, utilizamos o exemplo de disparos com arma de fogo para relembrar os conceitos pertinentes como as três Leis de Newton. As três leis de Newton podem ser revisadas facilmente na simulação de um tiro por arma de fogo. A primeira Lei de Newton, denominada inércia, e a terceira, denominada ação e reação, estão ligadas ao movimento do corpo para trás ao receber um disparo. Já a segunda Lei que relata a proporcionalidade entre a força e a aceleração pode ser feita em um pequeno exercício para calcular o impacto de uma bala ao ser disparada.

No assunto Análise Pericial, as formas de identificação de um projétil deflagrado em relação a sua respectiva arma de fogo são apresentadas. Também é explicado como ocorre a disseminação de resquícios de pólvora no corpo de uma pessoa que efetuou um disparo de arma de fogo. Considerando a abordagem Química, a composição da substância pólvora e sua decomposição ao ser deflagrada podem ser estudadas. Devido à curiosidade e pelo fato do tema fazer parte do cotidiano dos alunos, quando este assunto é abordado, uma das perguntas mais realizadas aos PETianos durante a aula é se realmente a utilização de luvas durante o disparo evita que a pessoa que efetuou o disparo seja

identificada em testes de resquícios de pólvora e como os técnicos localizam estes resquícios na mão e nas vestes do suspeito.

Como segunda técnica de análise aborda-se a identificação de digitais. Durante esse procedimento, os alunos são apresentados ao processo de formação das digitais no feto, suas características e seus componentes. Ao ser explicada a formação das digitais no ser humano ainda na barriga da mãe e a singularidade de cada digital, os alunos esboçam normalmente reações de surpresa ao perceberem que todas as suas digitais são diferentes.

Como método de revelação de digitais não aparentes, duas técnicas são apresentadas: revelações com iodo sólido e revelações que utilizam um pó para digitais ocultas. A técnica utilizando pó é realizada com o auxílio de um pincel para espalhar o produto em uma superfície lisa e revelar a digital, uma técnica consideravelmente refinada para a reprodução em sala de aula devido aos cuidados a serem tomados durante o procedimento. O pó utilizado pode ser Óxido de Ferro ou Carbonato de Chumbo.

A técnica de revelação de digitais por iodo pode ser também considerada, o que propícia o aprendizado de estados da matéria e suas transições. O iodo sólido é de fácil sublimação (pode passar do estado sólido para o gasoso sem passar pelo estado líquido) a temperatura ambiente. Na revelação de digitais, ao sublimar, as moléculas de iodo adsorvem, ou seja, depositam uma fina camada da substância na gordura deixada pelo dedo ao tocar um objeto e então o iodo "revela" o desenho da digital escondida. Por esses motivos, essa técnica é utilizada durante a parte experimental da aula.

Outra técnica pericial muito utilizada não somente em filmes e novelas, mas também na realidade, é a análise de toxina. No estudo de toxicologia forense, peritos de laboratório detectam drogas, veneno e outras substâncias químicas. Neste caso, tem por interesse a detecção de veneno como cianeto, Brodifacoum (conhecido como veneno de rato) e Hidróxido de sódio (soda cáustica) que, a partir de um simples teste de pH, podem ser detectados em meio à solução aquosa por apresentarem pH básico. Com essa análise pode-se mostrar para o aluno o quanto testes como o de pH aprendidos na escola podem ser úteis no dia a dia.

As análises utilizando sangue são as que despertam maior interesse e curiosidade dos alunos. Ao apresentar a sorologia (área de estudo do soro sanguíneo) em sala de aula, os alunos se familiarizam com sua composição e como testes de tipo sanguíneo como os de DNA são realizados.

Com ênfase nas técnicas ligadas à Ciência Forense, os alunos conhecem um pouco sobre como são identificadas as ações ocorridas na cena do crime a partir de rastros de sangue. Para abordar a parte Química da análise Forense utilizando sangue, técnicas de identificação de manchas de sangue não visíveis em uma cena de crime, bem como a confirmação de resquício de sangue são propostas. Para isso, três técnicas utilizando reagentes diferentes (Kastle-Meyer, Luminol ou Benzidina) são apresentadas:

O reagente mais conhecido pelos alunos devido à alta utilização em seriados e filmes é o Luminol. O fato de que o Luminol revela a presença de sangue mesmo após a limpeza do local do crime e mesmo sem nenhuma gota de sangue aparente é apresentado como curiosidade. A partir dessas técnicas, os alunos tem contato com os mecanismos de reação entre os reagentes e a molécula de sangue, utilizando assim, conceitos presentes no conteúdo escolar como reações orgânicas e as alterações de cor em uma reação química.

Dessa forma, cabe destacar que "A experimentação se enquadra em tendências teórico-metodológicas e tem um papel relevante na aprendizagem escolar, ela instiga o aluno a pensar, a criar e a testar hipóteses, como também faz o educando se sentir atuante em sua aprendizagem" (GOI; ELLENSOHN; HUNSHE, 2019, 384)

A segunda parte do minicurso é dedicada à parte prática para que os alunos possam relacionar a prática aos conceitos ensinados pelos Petianos. Os alunos são apresentados a um caso fictício a ser desvendado. Aqui é trabalhado a resolução de problemas e a tomada de decisão. O caso criado pelos PETianos foi delineado a fim de possibilitar análises de digitais, sangue, pólvora e veneno durante a prática. No decorrer dessa parte do minicurso, os alunos são divididos em grupos de cinco a seis pessoas, com o objetivo de não apenas colocar em prática o ensinado em aula, mas também estimular a criatividade e o trabalho em grupo.

A proposta do laboratório foi desenvolvida para que os alunos realizem uma simulação do trabalho de um perito criminal, recebendo as provas retiradas da cena do crime

para serem analisadas. Para que eles possam trabalhar em conjunto em busca de desvendar o suposto crime, os alunos recebem um kit contendo reagentes, vidrarias, provas a serem analisadas, luvas, uma apostila contendo o roteiro do experimento e uma relação de suspeitos e sua relação com a vítima.

Para a prática se tornar possível, a montagem prévia dos kits e das provas da cena do crime foi necessária. O grupo desenvolveu três histórias diferentes e, cada conjunto de provas colocado no kit, continha elementos que levavam ao caminho da solução do crime.

Um exemplo dos casos criados por esse projeto é o suposto assassinato do senhor X, um artista plástico famoso que foi encontrado morto, deitado de bruços no chão de seu ateliê com marcas de perfuração provavelmente da faca encontrada ao lado do corpo. Na cena desse crime foram encontradas marcas de tiro na parede, uma arma de fogo, uma faca ao lado do corpo e um copo caído com um líquido que aparentava ser refrigerante.

Os alunos conheciam as relações problemáticas da vítima com as pessoas à sua volta. Como solução desse caso, o seguinte enredo foi criado: A irmã da vítima tenta envenená-lo com um copo contendo refrigerante e um veneno desconhecido. A vítima, por ser diabética, desconfia do líquido e então, em um momento de fúria, tenta disparar com a arma de fogo contra sua irmã. Nesse momento, o marido de sua irmã entra no ateliê, se depara com a cena e, para defender sua esposa, golpeia as costas de seu cunhado com a faca, levando a vítima à óbito e fazendo com que ele erre os tiros.

Portanto, para que os alunos possam interpretar as provas encontradas de forma a coincidir com a história fictícia criada, torna-se necessário que o kit dos alunos contenha as seguintes provas para este caso: um frasco contendo refrigerante para o teste positivo para veneno, digitais da vítima recolhidas no revólver, de sua irmã encontradas no copo com veneno e de seu esposo encontradas na faca, um pó recolhido da mão da vítima para teste comprovando pólvora e um frasco contendo sangue (no caso dos minicursos realizados foi utilizado sangue animal adquirido em açougues e frigoríficos) para simular o líquido vermelho encontrado ao lado do corpo.

Algumas dessas provas necessitavam de preparação prévia. Para que os alunos realizassem os testes de digital foi necessário criar um gabarito com a digital de todos os suspeitos - foram utilizadas as digitais dos próprios PETianos, colocadas no gabarito com o auxílio de uma almofada para carimbo. Além disso, para as digitais encontradas na cena do crime, pedaços de cartolina foram preparados e depositadas as respectivas digitais necessárias.

Para preparar o pó compatível com pólvora para a realização do teste de chama foi necessário utilizar Nitrato de Bário ($Ba(NO_3)_2$) com adição de carvão. A fim de demonstrar a tentativa de envenenamento, foi necessário que o kit apresentasse um frasco contendo refrigerante misturado a Hidróxido de Sódio (NaOH) para simular a bebida envenenada, lembrando que o pH de um veneno é básico assim como do NaOH. Para o teste do sangue encontrado na faca, na noite anterior ao experimento, hastes flexíveis embebidas em sangue de animal (neste caso o sangue foi recolhido de um açougue, proveniente de um animal já abatido) foram preparadas.

Cada grupo de alunos recebeu um roteiro com os experimentos a serem realizados. Esse material contém os conceitos químicos presentes em cada experimento, o roteiro do próprio experimento e a explicação das reações químicas dos fenômenos que aconteceram durante o experimento. Todo o roteiro foi pensado para que a Química ficasse mais lúdica; porém, com todo cuidado para que o rigor da Química envolvida fosse preservado.

Seguindo a ordem do roteiro de análise utilizado em sala de aula, os alunos começaram o trabalho de análise a partir da revelação das digitais encontradas na cena. Para isso, os alunos encontram dentro da caixa um envelope com papéis em branco (previamente preparados) para a revelação das digitais, luvas, fita adesiva, tesoura, pinça e o gabarito de digitais para a comparação. Os testes foram realizados com o auxílio de fita adesiva e pinça. Com a ajuda de um dos PETianos, as digitais são colocadas dentro de um frasco com vedação adequada contendo iodo sólido. Após alguns segundos, o iodo depositado na superfície do papel revela as respectivas digitais. Para maior fixação da digital, ela é envolta em fita adesiva.

No procedimento realizado para a identificação de sangue utilizou-se reagente de Kastle-Meyer. O reagente previamente preparado em laboratório foi gotejado na haste flexível (embebida em sangue de animal) até obter-se a coloração alterada do vermelho do

sangue para a cor rosa (no caso do teste dar positivo para sangue). Se não houver necessidade de resultado positivo para sangue, qualquer líquido pode ser usado na amostra da haste flexível.

Para o teste referente à bebida encontrada na cena do crime, os alunos receberam um frasco com refrigerante já preparado e com o pH desconhecido e um frasco contendo Fenolftaleína (1% em solução alcoólica). Os alunos prosseguiram com o teste de pH normalmente, obtendo a cor Pink para o pH básico. Como sabemos, o pH de alguns venenos citados anteriormente é básico, logo nesse caso o pH indicaria uma substância que possivelmente poderia ser veneno.

Para suposto resquício de pólvora encontrado na mão da vítima foi necessária a realização de dois testes, o primeiro para identificar Bário (Ba^{2+}) e o segundo para identificar Chumbo (Pb^{2+}), pois são duas substâncias presentes na pólvora após um disparo.

Para o teste com o Bário é necessária uma fonte de calor proveniente de um Bico de Bunsen, em caso de um laboratório, ou maçarico de pequeno porte, no caso da sala de aula. Esse teste foi realizado de forma demonstrativa para que os alunos não tenham contato com a chama. Com uma espátula foi coletado um pouco do pó previamente preparado e realizado o teste de chama. No caso de resultado positivo para pólvora, deve-se obter um chama esverdeada.

Neste aspecto deve ser destacado o papel da experimentação por demonstração, pois "[...]torna-se claro o papel do professor nesse contexto, configurando-se como o grande incentivador deste processo, assim como motivador para que a proposta do uso das demonstrações por meio de atividades de experimentação seja materializada em sala" (PAULA, 2016, p.23)

O próximo teste para a substância que compõe a pólvora é o teste para chumbo. Algumas gotas de solução amostral contendo nitrato de chumbo ($Pb(NO_3)_2$) são adicionadas em um tubo de ensaio, em seguida, algumas gotas da solução reagente de iodeto de potássio (KI) são adicionadas e procede-se com uma agitação leve. Observa-se a formação de precipitado e sua coloração (obtêm-se uma coloração amarela intensa devido a formação do PbI_2). A partir dos resultados obtidos nesses dois experimentos, obtém-se a evidência de substâncias que compõem a pólvora, o que comprova o resultado positivo.

Junto com a realização dos procedimentos, os alunos responderam a um roteiro para ajudá-los a analisar os dados obtidos na cena do crime, ou seja, quais testes eram positivos e quais eram negativos. Essa foi uma das etapas em que os alunos mais se envolveram e mostraram mais empenho. Ao fim de suas análises, os alunos escreveram um pequeno texto com o enredo que o grupo decidiu, apontando o suposto assassino, a arma e a causa da morte a partir dos dados amostrais obtidos. A criatividade na descrição da história criada pelos alunos é feita de forma impressionante, onde muitos alunos vão além da descrição fornecida dos suspeitos criando muitas vezes outros motivos além dos descritos.

Desta maneira, o ensino se comporta como "[...] um jogo de "práticas alinhadas", onde fatores históricos, culturais, sociais, institucionais e trabalhistas tomam parte, junto com os individuais" (CONTRERAS, 2002, p. 75). Neste aspecto é essencial que a formação inicial não ocorra apenas com os conteúdos acadêmicos, mas que esse professor tenha um processo de formação humanizado envolvendo a obrigação moral, compromisso com a comunidade além da competência profissional de forma integrada.

Sendo assim, há de se pensar nesse espectro de habilidades próprias do ser professor e o papel da prática em sua constituição ainda dentro da licenciatura. De acordo com Pimenta (1995, p.61) "[...]a essência da atividade (prática) do professor é o ensino-aprendizagem", ainda segundo a supracitada, é nessa prática, que de forma sistêmica e científica, a atividade docente se torna objetiva e intencional. Diante disso, a autora citada indica que a relação-teórico prática se faz através da *práxis*, ou seja, onde a "[...] atividade humana se caracteriza como produto de consciência, a qual configura as finalidades da ação (atividade teórica)" (PIMENTA, 1995, p. 61). Portanto, a atividade docente se dá por meio de uma relação teórico-prática e didática, acarretando que a didática seja entendida como uma teoria de perspectiva histórico-social que delimita, mas não se resume ao ato de ensinar, influenciando "[...] desde a organização, análise e decisão de políticas de ensino e seus consequentes resultados do processo de educação" (PIMENTA, 1995, p. 63).

Por conseguinte, a autora relata que no ambiente de formação docente "é necessário

ampliar e tonar a realidade do exercício profissional como prática social [...] o que implica ir para essa realidade municiado teoricamente da realidade que se quer instaurar (que ensino é necessário e por quê; que professor é necessário e quais conhecimentos e habilidades)" (PIMENTA, 1995, p. 72).

Diante disso, ainda cabe destacar que "Um tipo de abordagem muito comum e bastante disseminada é a experimentação do tipo demonstrativa. Esta pode assumir diferentes características de acordo com os objetivos propostos pelo professor. [...]" de forma que o futuro professor precisa apreender a abordá-la. (SILVA, 2016, p. 28).

Por outro lado, Assis e Bonifácio (2011, p.46) pontuam que dentro do ambiente do ensino, pesquisa e extensão se faz necessário um espaço de reflexão sobre a prática, visto que "[...] valorizam a articulação teoria e prática na formação do professor, reconhecem a importância dos saberes da experiência, da reflexão crítica, e atribuem ao professor um papel ativo no próprio desenvolvimento profissional".

Sendo assim, o processo formativo proposto nos currículos das licenciaturas atrelado a relação teoria e prática oriundos do ensino em projetos de extensão auxilia no rompimento com os currículos tecnicistas que apresentam a teoria dissociada a prática, acabando assim com os processos formativos que de acordo com Contreras (2002) tem como base hierarquia de subordinação do aprendizado prático ao teórico.

De mesmo modo, autores como Kochhann (2017), Kochhann, Silva e Amorim (2018) e Santos, *et al.* (2008) enfatizam que o espaço proporcionado pela extensão na formação de professores se torna benéfico, uma vez que se trata de um espaço importante de prática. Isso é possível contanto que "O ensinar envolve um arcabouço de saberes que influenciam na própria ação docente. Isso remete à compreensão de que o trabalho docente se concretiza por meio da práxis, na relação teoria e prática referendada na reflexividade (ação-reflexão-ação)" (ARANTES; GEBRAN, 2012, p. 79).

Como posto por Rhoden e Rhoden (2014, p. 118) é necessário dentro da formação que "[...] se adotem medidas para sua inovação, incorporando-se espaços de reflexão que contemplem a subjetividade desse profissional, principalmente em tudo que se relacione as suas questões afetivas".

A quem do anteriormente exposto, salienta-se que o ensino por meio da extensão se torna um espaço de formação de qualidade na prática formativa, uma vez que se trata de um momento de reflexão sobre a teoria, no qual ao:

> Considerar as influências culturais, históricas e sociais a que o professor se submete, como ele se percebe e como ocorrem as suas transformações nesse movimento, afinal, no decorrer de sua trajetória, o professor vai construindo conhecimentos, concepções elaboradas nos diferentes espaços educativos, na educação formal, na atividade profissional, nos grupos de estudos, nas vivências do ensino, nas relações com os colegas, enfim, nas tantas relações sociais estabelecidas. (RHODEN; RODEN, 2014, p. 120)

Voltando os olhos para as práticas realizadas pelos licenciandos ao longo dos projetos que interligam o ensino à extensão, quando o momento vivenciado pelos mesmos é enquadrado como a-didático por Brosseau (1997), no qual o discente sozinho deve encarar a situação problema, o discente precisa relacionar seus conhecimentos para a resolução atrelando seu conhecimento acadêmico a prática. Por conseguinte, esses licenciandos encaram um processo de reflexão na ação de reflexão-ação-reflexão de modo a interligar a teoria à prática. De acordo com o mesmo autor, tratando-se tanto dos conhecimentos privados quanto dos públicos, os mesmos ficam atrelados aos fluxos de lembranças do cotidiano do sujeito quando aprendido. Neste ponto, ainda na situação discutida pelo autor é necessário que esses conhecimentos sejam incluídos no repertório de cultura e sociedade do aprendiz. Dessa forma, as situações de ação propiciadas na resolução do problema podem acelerar a aprendizagem fornecendo a construção dos saberes.

Sendo assim, cada situação a-didática diversa dos alunos, nesse caso dos discentes, é necessário que "[...] se na situação de **ação** a manifestação se dá pelas ações, na **formulação** e na validação, se dá pelo uso de alguma forma de

linguagem na enunciação do conhecimento adquirido e na argumentação que usa para mostrar a validade de suas construções" (AZEVEDO, 2008, p. 43).

Ademais, a de se destacar que para a construção de um profissional autônomo é inerente que o mesmo não se isole dentro de sua própria profissão, uma vez que a mesma depende do docente encarar a sua profissão de modo a respeitar "[...] as relações entre professores e sociedade sobre outras bases (as de constituição comunitária), de forma que os vínculos não sejam de natureza burocrática nem mercadológica, mas política e social" (CONTRERAS, 2002, p. 269)

E neste aspecto, o supracitado ainda enquadra que quando se busca uma escola "eficaz" academicamente abandona-se os nortes tecnicistas compreendendo que as competências docentes "[...] vão desde o tipo de liderança até a cultura profissional dos professores, passando pelas competências técnicas ou pelo ambiente comunicativo na escola" (CONTRERAS, 2002, p. 263)

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em virtude do exposto, compreende-se que a contínua exposição dos PETianos com esse minicurso auxilia em um estreitamento entre a teoria e a prática, de modo que os discentes têm contato com as mais diferentes estruturas escolares, alunos e público-alvo. Dessa forma, o minicurso tem potencial para impactar diretamente as concepções sociais sobre o papel da docência.

Todavia, o estudo limita-se por suas implicações de forma teórica, sendo necessário que esses tipos de investigação sejam extrapolados para outras situações de ampliação do licenciando na escola nos mais diversos contextos e nas mais diversas licenciaturas. Além disso, cabe a ressalva da importância dos aspectos teóricos para que a reflexão e a práxis realmente aconteça dentro das atividades de extensão. Sendo assim, é importante ressaltar que os grupos de pesquisa não devem apenas fomentar o espaço de prática, mas também a formação teórica de forma independente da grade curricular.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Ministério da Educação (MEC) pelo financiamento.

REFERÊNCIAS

ARANTES, A. P. P.; GEBRAN. R. A. Ensino superior**:** trajetórias e saberes docentes. **Colloquium Humanarum**, Presidente Prudente, v. 9, n. 2, p. 79-91, 2012. Disponível em: https://revistas.unoeste.br/index.php/ch/article/view/645/840. Acesso em: 04 jun. 2020. DOI: 10.5747/ch.2012.v09.n2.h128

ASSIS, R. M.; BONIFÁCIO, N. A. A formação docente na universidade: Ensino, Pesquisa e Extensão. **Educação e Fronteiras Online**, Dourados, n. 3, p. 36-50, 2011. Disponível em: http://ojs.ufgd.edu.br/index.php/educacao/article/view/1515/905. Acesso em 07 jun.2020.

AZEVEDO, M. C. P. S. **Situações de ensino-aprendizagem:** análise de uma sequência didática de física a partir da teoria das Situações de Brousseau. 2008. 284f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Faculdade de educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde . **Resolução nº 510, de 07 de abril de 2016.** Esta Resolução dispõe sobre as normas aplicáveis a pesquisa em Ciências Humanas e Sociais. Brasília, 2016. Disponível em: http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2016/Reso510.pdf. Acesso em: 5 jun. 2020

BROUSSEAU, G. **La** théorie des situations didactiques. I*n:* CONFERÉNCE DE MONTREAL, 1997, Montreal. **Anais [...]**. Montral: l' Université de Montréal, 1997. p. 1-57 Disponível em: http://math.unipa.it/~grim/brousseau_montreal_03.pdf. Acesso em: 5 jun. 2020

CONTRERAS, J. **A autonomia de professores**. São Paulo: Cortez Editora, 2002.

CRUZ, A. A. *et. al*. A Ciência Forense no Ensino de Química por meio da experimentação investigativa. **Quím. Nova esc.**, São Paulo, v. 38, n. 2, p. 167-172, mai. 2016. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc38_2/11-RSA-53-14.pdf. Acesso em: 4 jun. 2020. DOI:10.5935/0104-8899.20160022

FLICK, U. **Introdução à pesquisa Qualitativa**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009, 405p.

GOI, M. E. J.; ELLENSOHN, R. M.; HUNSHE, S. Formação de professores: Aprofundamento

Teórico-metodológico de experimentos investigativos. **Pesquisa e debate em educação**, Juiz de Fora, v. 8, n. 2, p. 381-398, 2018.

GÜILLICH, R. I. C.; HERMEL, E. E. S. Experimentação e formação inicial de professores: constituição e docência em ciências. **Ensino de ciências e Tecnologia em Revista**, Santo Ângelo-RS, v. 3, n. 2, p. 25-36, jul./dez. 2013.

KOCHHANN, A. Formação de professores na extensão universitária: Uma análise das perspectivas. **Teias**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 51, p. 273-294, 2017. Disponível em: https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/revistateias/article/view/29206. Acesso em 04 jun. 2020. DOI: 10.12957/teias.2017.29206

KOCHHANN, A.; SILVA, M. E.; AMORIM, M. C. S. Extensão universitária acadêmica processual e orgânica: um projeto de formação de professores. **R. UFG**, v. 18, n. 22, p. 61-89, 2018. Disponível em: https://www.revistas.ufg.br/revistaufg/article/view/51563. Acesso em 05 jun. 2020. DOI:10.5216/revufg.v18i22.51563

LÜBECK, K. R. M.; SOUZA, J. R.; BEZERRA, R. C. A importância dos projetos de extenção da formação do professor de matem ética. Revista do Centro de Educação. **Letras e Saúde da Unioeste**, Foz do Iguaçu, v. 17, n. 2, p. 28-44, 2015.

MANCHUR, J.; SURIANI, A. L. A.; CINHA, M. C. A contribuição de projetos de extensão na formação profissional de graduandos de Licenciaras. **Unicentro**, Ponta Grossa, v. 9, n. 2, p. 334-341, jul./dez. 2013.

MARCHAN, G. S. **Discursos presentes nas políticas curriculares no processo de formação docente:** a configuração do perfil pedagógico. 2017. 245f. Tese (Doutorado em Educação) - Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas,2017.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa: um conceito subjacente. **Aprendizagem Significativa**, Porto Alegre, v. 1, n. 3, p. 25-46, 2011.

OLIVEIRA, M. F. Química Forense: A Utilização da Química na Pesquisa de Vestígios de Crime. **Química Forense**, São Paulo, n. 24, p. 17-19, 2016.

PAULA, M. S. Atividades experimentais de demonstração no ensino de ciências dos anos iniciais: contribuições para uma formação crítica na educação em ciências**. R. Labore Ens. Ci**., Campo Grande, v. 1, n. esp., p. 17-28, 2016.

PET QUÍMICA E FÍSICA. **Relatório anual de atividades-2016**: PET Química e Física. Presidente Prudente, 2017.

PET QUÍMICA E FÍSICA. **Relatório anual de atividades-2017**: PET Química e Física. Presidente Prudente, 2018.

PET QUÍMICA E FÍSICA. **Relatório anual de atividades-2018**: PET Química e Física. Presidente Prudente, 2019.

PET QUÍMICA E FÍSICA. **Relatório anual de atividades-2019**: PET Química e Física. Presidente Prudente, 2020.

PIMENTA, S. G. O estágio na formação de professores: unidade entre teoria e prática. **Cad. Pesq.**, São Paulo, n. 94, p. 58-73, 1995. Disponível em: http://www.fcc.org.br/pesquisa/publicacoes/cp/arquivos/612.pdf. Acesso: 06 jun. 2020.

RHODEN, J. L. M.; RHODEN, V. Formação de professores: um espaço que possibilita trabalhar a educação emocional e compreender o estresse do professor. **Rev. Ciênc. Ext**., v. 10, n. 2, p. 118-135, 2014. Disponível em: https://ojs.unesp.br/index.php/revista_proex/article/view/754/984. Acesso: 04 jun.2020.

ROSA, J. K. L. R.; WEIGERT, C; SOUZA, A. C. G. A. Formação docente: reflexões sobre o estágio curricular. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 18, n. 3, p. 675-688, 2012. https://doi.org/10.1590/S1516-73132012000300012

SANTOS, *et al*. Formação de professores: uma proposta de pesquisa a partir da reflexão dobre a prática docente. **Rev. Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 8, n. 1, p. 69-82, 2006. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/epec/v8n1/1983-2117-epec-8-01-00069.pdf. Acesso em 26 jun. 2020. DOI: 10.1590/1983-21172006080105

SILVA, K. C. P.C. Epistemologia da práxis na formação de professores: perspectiva crítico-emancipatória. **Rer. Ciências Humanas**, Frederico Westphalen, v. 18, n. 2, p. 121-135, set./dez. 2017.

SILVA, V.G. **A importância da experimentação no ensino de Química e Ciências.** 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Química) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista, Bauru, 2016.

SOUZA, A. C. **A Experimentação no ensino de ciências:** importância das aulas práticas no processo de ensino aprendizagem. 2013. Monografia (Especialização em educação: métodos e técnicas de ensino) - Diretoria de pesquisa e pós-graduação, Universidade Tecnológica do Paraná, Medianeira, 2013.

VALÉRIO, M. Resenha: Autonomia de professores. In. CONTRERAS, José. **Educar em revista**, Curitiba, n.66, p. 372-332, out./dez. 2017. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-40602017000400327&lng=pt&tlng=pt. Acesso em: 4 jun. 2020. DOI: 10.1590/0104-4060.52325

VEIGA, I. P. A. **Educação Superior:** Projeto Político-Pedagógico. 5. ed. São Paulo: Papirus, 2004.