



Práticas de Ciência Forense no Ensino de Graduação: Valorizando o aprendizado interdisciplinar

I. F. Oliveira^a, M. B. dos Santos^b, B. T. Alves^b, B. R. Castilha^b, S. S. Barbosa^b, A. M. Kül^b, R. N. Marques^c

^aIune Cristina Franco de Oliveira, Graduanda e Licencianda em Ciências Biológicas na ESALQ - USP, Brasil

^bMonise Brotto dos Santos, Graduanda em Engenharia Agrônoma e Licencianda em Ciências Agrárias na ESALQ - USP, Brasil

^bBeatriz Trivelato Alves, Graduanda e Licencianda em Ciências Biológicas na ESALQ - USP, Brasil

^bBárbara Rovina Castilha, Graduanda em Engenharia Agrônoma e Licencianda em Ciências Agrárias na ESALQ - USP, Brasil

^bSamara da Silva Santos Barbosa, Graduanda em Engenharia Agrônoma na ESALQ - USP, Brasil

^bAna Maria Kül, Graduanda em Engenharia Agrônoma e Licencianda em Ciências Agrárias na ESALQ - USP, Brasil

^cRosebelly Nunes Marques, Professora Doutora do Departamento de Economia, Administração e Sociologia na ESALQ - USP, Brasil

ARTICLE INFO

Received: 24 octubre 2019

Accepted: 13 febrero 2020

Available on-line: 30 mayo 2020

Keywords: Metodologias Ativas; Investigação Forense; STEAM

E-mail addresses:

^aiune.oliveira@usp.br

^bmonise.brotto@usp.br

^bbeatriz.trivelato.alves@usp.br

^bbarbara.castilha@usp.br

^bsamara@usp.br

^banamariakul@usp.br

^crosebelly.esalq@usp.br

ISSN 2007-9842

© 2020 Institute of Science Education.

All rights reserved

ABSTRACT

Forensic Science is an interdisciplinary branch that covers knowledge of Physics, Chemistry, Biology, among other areas, aiming at elucidating criminal cases. In addition, the theme has great media impact and is present in the human imagination through series, films and books. Its investigative, interdisciplinary and practical character, integrating different areas of knowledge, has great thematic potential in the field of STEAM methodology. As an activity of the "Week of Reception to New Students" of a Brazilian public Higher Education Institution, a forensic circuit was developed with the objective of bringing the subjects closer to the subjects taught at the university, as well as offering a first contact with the use of science for problem solving. The circuit was divided in five stations that followed a logical sequence of resolution of a fictitious criminal case and represented forensic laboratories of: Hematology, Anatomy, Entomology, Botany and Genetics. Through interactivity, participants were encouraged to investigate the case, find clues and information, connect ideas from different labs, hypothesize and reflect to find the culprit. The activity made a remarkable contribution to the development of student's essential skills such as creativity, imagination, communication, collaboration, critical thinking and problem solving.

A ciência forense é um ramo interdisciplinar que abrange conhecimentos de Física, Química, Biologia, entre outras áreas, visando a elucidação de casos criminais. Além disso, a temática possui grande impacto midiático e está presente no imaginário humano através de séries, filmes e livros. Seu caráter investigativo, interdisciplinar e prático, integrando diferentes áreas do conhecimento, apresenta grande potencial temático no campo da metodologia STEAM. Como atividade da "Semana de Recepção aos Ingressantes" de uma Instituição de Ensino Superior pública brasileira, foi desenvolvido um circuito forense com o objetivo de aproximar os ingressantes das disciplinas e dos conteúdos ministrados na universidade, bem como oferecer um primeiro contato com o uso da ciência para resolução de problemas. O circuito foi dividido em cinco estações que seguiam uma sequência lógica de resolução de um caso criminal fictício e representavam laboratórios forenses de: Hematologia, Anatomia, Entomologia, Botânica e Genética. Através da interatividade, os participantes foram estimulados a investigar o caso, descobrir pistas e informações, conectar ideias dos diferentes laboratórios, criar hipóteses e refletir para encontrar o culpado. A atividade demonstrou notável contribuição para o desenvolvimento de habilidades essenciais para os alunos, como a criatividade, imaginação, comunicação, colaboração, pensamento crítico e resolução de problemas.

I. INTRODUÇÃO

As transformações sociais e o maior acesso às informações tornaram a imagem da escola como algo cansativo, onde o aluno é tido como passivo e receptor das informações que são transmitidas pelo professor, não despertando a curiosidade e senso crítico (Diesel *et al.*, 2017). Por esse motivo, os alunos desenvolvem com facilidade a aversão ao aprender, não são estimulados e muitas vezes os conteúdos passados não se aplicam e não são condizentes com a realidade de todos. Como aponta Lima (2016, p.145), o cenário da educação vem se transformando nas últimas décadas, questionando-se as técnicas de ensino utilizadas até então. E ainda indica que novas propostas de ensino e alternativas para sua execução, como as metodologias ativas, vêm sendo elaboradas e que estas, rompem o tradicional modelo de ensino, fundamentando-se em uma pedagogia problematizadora que estimula o aluno a assumir ativamente seu processo de aprendizado. Nesse cenário da educação, o desenvolvimento de metodologias ativas de ensino, vem se tornando cada vez mais representativo, tendo em vista que há exigência de mudanças nos processos de ensino e aprendizagem.

As metodologias ativas são caminhos para avançar no conhecimento mais aprofundado por meio do envolvimento dos alunos, transformando-os em protagonistas do processo de aprendizagem. Para isso, são desenvolvidas atividades que requerem uma maior complexidade, buscando a realização de avaliações e comparação de resultados de situações presentes na vida real, aplicadas à realidade de qualquer aluno, utilizando materiais didáticos atraentes que sejam criativos e estimulantes, fazendo com que o aluno, individualmente ou em equipe, construa seu próprio aprendizado por meio de discussões de diferentes pontos de vista utilizando materiais adequados (embasados teoricamente) e orientações de um professor. Um exemplo de aplicação desse método, são os modelos personalizados para a resolução de problemas, onde é dado ao aluno uma situação que ele tenha que passar por diversas etapas a fim de se alcançar um objetivo ou resultado, fazendo-o sair da passividade e evitando a aprendizagem mecânica pois além de adquirir novos conhecimentos, o aluno também utiliza seus conhecimentos prévios para atingir o objetivo (Moran, 2015). De acordo com Diesel *et al.*, (2017), o professor, dentro das metodologias ativas, não é tido mais como “transmissor” do conhecimento, ele torna-se responsável por ajudar na escolha e avaliação dos materiais para a facilitação da aprendizagem. Além disso, o professor possui o papel de acompanhamento a fim de que as atividades sejam feitas de acordo com o ritmo dos alunos, sendo este um grande e talvez maior desafio e o que exige maior esforço, tendo em vista que nem todos se adaptam com facilidade.

Nesse contexto, a metodologia STEAM termo que é constituído pela junção das palavras em inglês: Ciência tecnologia, engenharia, artes e matemática, é uma tendência inovadora dentro das metodologias ativas com objetivo principal de mudar a situação da educação atual nas escolas, com foco principal na interdisciplinaridade, desenvolvendo atividades nesse aspecto com o intuito de levar o aluno a quebrar as barreiras que existem entre as disciplinas abordadas em sala de aula, fazendo-o explorar a curiosidade e desenvolver uma melhor aprendizagem (Silva *et al.*, 2017).

A relação da emoção com a aprendizagem pode ser considerado o ponto chave desta metodologia, principalmente devido à mudança do termo STEM para STEAM, ou seja, incluindo a arte e, portanto, dando importância ao desenvolvimento da criatividade. Com isso, o resultado é o maior envolvimento dos alunos em atividades em conjunto, fazendo-os realizar diferentes funções e destacar suas competências, além de fazer que se sintam protagonistas,

despertando curiosidade e senso crítico, e dessa forma obter uma interação muito mais produtiva durante o aprendizado, abrangendo todos os alunos (Silva *et al.*, 2017). A metodologia STEAM possibilita aos alunos a visualização e estudo de todas as partes de um contexto, sendo assim, um método de ensino interdisciplinar mas que requer atenção para todos os fragmentos envolvidos, a fim de que o aluno se aprofunde em todas as partes.

Segundo Gibbons e outros (1997 apud Thiesen, 2008) a interdisciplinaridade é um movimento que caminha para a organização de conhecimentos que encontram-se fragmentados. Mesmo que o problema estudado seja delimitado, as outras muitas possibilidades existentes no processo não devem ser excluídas e, portanto, também estudadas, tornando o conhecimento mais complexo devido ao envolvimento de todo um contexto (Frigotto, 1995).

As atividades interdisciplinares vêm tomando cada vez mais espaço dentro das salas de aula, justamente pelo fato de que existe uma necessidade de relacionar os conhecimentos adquiridos pelos alunos, de forma que os fatos sejam próximos da realidade que estão inseridos.

Através do levantamento feito por Lima (2016, p.152) “comprovou-se que o uso das metodologias ativas de ensino-aprendizagem pode ocorrer em diferentes cenários de educação, com múltiplas formas de aplicação e benefícios altamente desejados na área da educação. Segue-se afirmando a importância dessas metodologias como potenciais ferramentas para os profissionais da educação em diferentes áreas do conhecimento que buscam romper com modelos de ensino tradicional e eliminar os efeitos colaterais deste.”.

A escola na construção da interdisciplinaridade possui o papel fundamental de acompanhar as transformações da ciência, tendo em vista que o entendimento do mundo está cada vez mais complexo e o processo de se elaborar materiais interdisciplinares é algo trabalhoso e que requer, de certa forma, o rompimento de acomodações. No entanto, é algo mais que necessário no cenário da educação atual (Da Silva Thiesen, 2008).

A abrangência de tais ferramentas educativas que dispõem as metodologias ativas, englobando a metodologia STEAM e se debruçando sobre a interdisciplinaridade, encontramos o potencial temático nas Ciências Forenses que configuram como a aplicação da ciência às leis, como definiu Saferstein (2006) e se estendem em um campo interdisciplinar que abrange áreas da física, química, biologia entre outras. Dessa forma, as ciências forenses utilizam do conhecimento obtido nessas áreas para utilizá-las na resolução de um caso criminal, colaborando para a investigação. A temática está bastante presente no imaginário e no cotidiano das pessoas por conta do grande atenção midiática ao tema nos últimos anos, através de livros, filmes e principalmente séries investigativas.

Dessa forma, acredita-se que há uma significativa oportunidade para se trabalhar com ciências forenses sob a ótica da educação, utilizando-se do potencial, do alcance e de seu caráter instigador. Como bem pontuado por Dias-Filho & Antedomenico (2010), “a falta de exploração dessa temática é um desperdício para o sistema educacional brasileiro, pois seu emprego aguça a curiosidade dos alunos, tornando o aprendizado produtor e permite uma abordagem interdisciplinar”. Através dessa reflexão, desenvolvemos uma atividade interativa que se utiliza de todas as ideias já mencionadas, principalmente a participação ativa do aluno na construção de seu próprio conhecimento - o circuito forense. Assim, o objetivo principal deste trabalho foi discutir e apresentar um circuito forense interativo, tendo por base a metodologia STEAM, e aproximar os estudantes ingressantes nas disciplinas e nos conteúdos ministrados na

universidade, bem como oferecer um primeiro contato com o uso da ciência para resolução de problemas, trabalho em grupo e aprendizado interdisciplinar.

II. METODOLOGIA

A atividade desenvolvida integrou a Semana de Recepção dos Ingressantes que acontece anualmente na instituição de ensino e foi desenvolvido de forma que estabelecesse conexões com a grade curricular dos cursos de cunho biológico como, Engenharia Agrônômica, Ciências Biológicas, Engenharia Florestal, Ciência dos Alimentos, Licenciatura em Ciências Agrárias e Licenciatura em Ciências Biológicas. O objetivo da atividade foi de promover um primeiro contato com as disciplinas, explorando saberes que estão associados à área forense, e também aproximar os alunos do uso da ciência para resolução de problemas do cotidiano.

Fundamentada pelo currículo dos cursos supracitados, foram escolhidas disciplinas ministradas em todos os cursos escolhidos, como é possível observar na Tabela 1. Isso contribuiu para nortear a definição de áreas forenses a serem trabalhadas no circuito. Nesse caso, as áreas escolhidas foram a Hematologia Forense que se ocupa em estudar os vestígios sanguíneos no local de crime (Dias-Filho e Francez, 2016); a Entomologia Forense, área referente aos vestígios entomológicos, que associa o estudo dos insetos a procedimentos legais (Oliveira-Costa *et al.*, 2013); a Botânica Forense, cuja função é utilizar do conhecimento botânico para contribuir na perícia de cenas criminais (Dias-Filho e Francez, 2016); a Genética Forense, um ramo que emprega fundamentos de genética e biologia molecular visando auxiliar as investigações criminais (Santos, 2018); a Anatomia com enfoque na perícia médico-legal, que segundo França (2017) “aplica o conhecimento dos diversos ramos da medicina às solicitações do direito”, e área da Educação aproxima os estudantes a vivências pedagógicas em que participam e constroem aspectos relacionados à metodologia ativas de ensino (Marques, 2017).

TABELA 1: *Cursos e disciplinas que abrangem conteúdos específicos relacionados à temática forense.*

<i>Cursos de Graduação</i>	<i>Disciplinas</i>
Ciências Biológicas	Anatomia e Fisiologia de Vertebrados
Ciência dos Alimentos	Entomologia Geral
Engenharia Agrônômica	Zoologia de Invertebrados
Engenharia Florestal	Morfologia e Sistemática Vegetal
Licenciatura em Ciências Agrárias	Biologia Celular
Licenciatura em Ciências Biológicas	Biologia Molecular
	Química
	Genética Molecular
	Instrumentação para o Ensino de Ciências Agrárias
	Didática

O circuito forense foi dividido em cinco estações que buscaram seguir uma sequência lógica de resolução de um caso criminal fictício e que representavam laboratórios forenses de: Hematologia, Anatomia, Entomologia, Botânica e Genética. As estações foram montadas em uma sala da instituição utilizando carteiras e biombo para separá-las, criando uma sequência lógica e um direcionamento dos participantes para as próximas etapas do circuito. Ao final, o perito criminal convidado apresentava materiais oficiais na área de perícia profissional.

A cada estação do circuito visitada, os alunos deveriam participar de uma atividade para ter acesso a pistas e análises de vestígios do crime, confrontando com os dados das fichas criminais entregue aos mesmos no início do circuito. Assim que os ingressantes chegavam ao local do crime, a primeira estação era responsável pela apresentação do caso e a entrega das fichas criminais. As fichas contaram com seis suspeitos, baseados em vilões do universo Marvel®, como os personagens Deadpool, Mística, Viúva Negra, Loki e Hela, além de Pennywise, personagem de Stephen King em “It, a coisa” e nestas foram detalhadas as características de cada um, como tipo sanguíneo, impressão digital, altura, peso, tamanho do calçado, fisionomia, idade, se era destro, canhoto ou ambidestro, além de outras características importantes para identificação visual e para a investigação.

III. RESULTADOS

A interdisciplinaridade se configurou como a base de toda a atividade, desde seu planejamento e desenvolvimento até sua execução. Por estar inserida na programação da Semana de Recepção dos Ingressantes, uma das principais preocupações foi a de garantir que todos os conteúdos apresentados ao longo do circuito se relacionassem diretamente com disciplinas oferecidas nos diferentes cursos de graduação da referida instituição de ensino. Sendo assim, buscou-se fazer um levantamento das disciplinas inseridas nas áreas de Física, Química e Biologia que abrangem conceitos e conhecimentos passíveis de serem utilizados para resolução de problemas na área das Ciências Forenses. A grade curricular dos cursos de graduação oferecidos no *campus* foi consultada e analisada, bem como o programa das disciplinas que mais se relacionavam com as principais áreas do circuito: Hematologia, Anatomia, Entomologia, Botânica e Genética. Dessa forma, foram levantadas dez disciplinas ministradas em seis cursos: Ciências Biológicas, Engenharia Agrônoma, Engenharia Ambiental, Ciências dos Alimentos, Licenciatura em Ciências Agrárias e Licenciatura em Ciências Biológicas. Com isso, foi possível promover não somente uma construção integrada do conhecimento, mas também uma recepção mais abrangente e informativa para os ingressantes. Mais do que a oportunidade de construção e aplicação de conhecimentos científicos, os alunos puderam se inteirar melhor sobre a vida universitária e sobre o próprio uso da ciência, uma vez que os conteúdos apresentados estão presentes em disciplinas de diferentes áreas de estudo.

O Laboratório de Hematologia Forense, primeira estação visitada pelos alunos, introduziu a problemática do suposto crime e em seguida discutia as informações que eram possíveis obter através da análise sanguínea. Foram debatidas informações sobre os testes de tipagem sanguínea e exames toxicológicos, no entanto o primeiro assunto foi evidenciado e a pista dessa estação só seria fornecida se os alunos desenvolvessem uma problemática envolvendo a descoberta do grupo sanguíneo encontrado na cena do crime, de acordo com os respectivos anticorpos e antígenos presentes ou não, bem como o fator Rh que determina se é um sangue positivo ou negativo.

O Laboratório de Anatomia Forense, a estação seguinte, foi elaborada a partir de três temas centrais pertencentes à perícia médico-legal, dentre eles a traumatologia, balística e a tanatologia forense, além de uma parte introdutória sobre o uso da anatomia e fisiologia no âmbito médico-legal. Um breve panorama foi apresentado sobre as técnicas relacionadas à identificação de indivíduos, análise de diferentes traumas e lesões e seus respectivos agentes, sobre a parte balística, foram evidenciados tipos de munições, projéteis e as lesões que estes causam. Para terem acesso à próxima

estação, os estudantes deveriam analisar o laudo do médico-legista que relatava todas as lesões da vítima e identificá-las no modelo didático de esqueleto humano presente na atividade. A partir disso foi possível discutir sobre a causa da morte da vítima e as implicações fisiológicas do trauma, fornecendo dados para que os alunos pudessem descobrir a dinâmica do crime, inferindo sobre uma possível luta corporal e a arma utilizada, através das lesões observadas.

A estação que compunha o Laboratório de Entomologia Forense foi baseada em quatro eixos: artrópodes, insetos, ecologia de insetos e entomologia forense aplicada. O primeiro contato com os alunos teve o intuito de explorar o conhecimento prévio destes por meio da distribuição de esquemas didáticos da morfologia de diferentes artrópodes para que os alunos pudessem comparar, identificar semelhanças e diferenças marcantes entre os grupos. Essa atividade forneceu subsídio para adentrar ao estudo apenas dos insetos, caracterizados pela atividade anterior. A discussão sobre os espécimes se baseou na importância que estes desempenham nos campos da saúde, agricultura, meio ambiente e finalmente no âmbito pericial. Os alunos foram apresentados a espécimes de moscas-das-frutas (*Anastrepha fraterculus*) em diferentes estágios de desenvolvimento, de forma que poderiam analisar o porquê de encontrarmos insetos parecidos presentes em vítimas na cena do crime. Utilizando dessa espécie, foram discutidos hábitos alimentares e diferentes comportamentos daqueles que são encontrados associados a cadáveres. O estudo da ecologia através da observação dos insetos na atividade permitiu a discussão de como os insetos podem colaborar para as investigações criminais, assim como no caso da estimativa do intervalo post-mortem (IPM), realizado pelos alunos com auxílio de uma das autoras, contabilizando mais uma pista para a resolução do crime.

Após transitarem pelos laboratórios de balística, anatomia e entomologia e assim obterem pistas do possível culpado, os participantes chegaram ao laboratório de botânica no qual inicialmente tiveram contato com conceitos básicos do assunto. Primeiramente foi apresentado aos alunos os órgãos que compõem um vegetal completo como raiz, caule, folha, flor e fruto. Em seguida foi trabalhado especificamente cada órgão, abordando suas peculiaridades e classificações. Através deles, foi questionado como as características botânicas poderiam auxiliar em uma investigação criminal. A presença de material vegetal pode ser utilizada como indício em casos de homicídio ou outros crimes ao relacionar, por exemplo, locais do crime com os suspeitos. Para que fosse melhor elucidada a relação dos dois temas, foi apresentado um caso muito conhecido no país, o qual teve a botânica como ferramenta decisiva para solução. Para obterem novas pistas com a ajuda da botânica forense, os alunos deveriam analisar um mapa do campus e associar a presença dos vestígios botânicos encontrados na cena do crime com os possíveis locais onde poderiam ser encontrados os espécimes vegetais que deixaram esses rastros. Isso corroboraria com as imagens da câmera de segurança, que mostraria pelo menos um dos suspeitos no local caracterizado pelas evidências vegetais.

A quarta estação do circuito forense representava a dinâmica de um Laboratório de Genética Molecular Forense e estava baseada em cinco pontos principais: o laboratório, o DNA, a Análise de DNA, a Amostra e os Perfis Genéticos. Inicialmente os ingressantes foram apresentados à dinâmica de um laboratório de Genética Molecular Forense. Foram destacados os principais objetivos do laboratório, responsável por realizar análises de identificação genética, e a importância das análises de perfis genéticos. Na sequência, os participantes da atividade foram apresentados à estrutura

básica do DNA que é o principal objeto de análise do referido laboratório. Durante a apresentação foram utilizados modelos didáticos para representar as partes constituintes da molécula de DNA e sua estrutura tridimensional. Além disso, utilizou-se também a experiência de extração de DNA de morangos para apresentar aos participantes da atividade moléculas de DNA extraídas e isoladas a partir de um material biológico. Durante a dinâmica, os ingressantes foram apresentados também às técnicas de extração e análise de DNA. De maneira resumida e simplificada, em uma linguagem acessível, os participantes da atividade entraram em contato com as principais técnicas e processos laboratoriais relacionados à análise de amostras de DNA. Os principais tópicos abordados foram: a importância das etapas de coleta e armazenamento das amostras, técnicas de extração do DNA, técnicas de quantificação do DNA (PCR e eletroforese em gel), polimorfismo e perfis genéticos. Como parte da narrativa que foi construída ao longo da atividade, os ingressantes foram apresentados à imagem ilustrativa da arma encontrada na cena do crime. O objeto apresentava uma suposta amostra de sangue do criminoso e foi fundamental para justificar a inserção do Laboratório de Genética e da análise de DNA no contexto da atividade. No final do circuito os participantes tiveram um tempo para deliberação e depois foram apresentados aos perfis genéticos obtidos a partir da análise de DNA hipotética. Sendo assim, examinando os diferentes perfis genéticos apresentados, os alunos deveriam ser capazes de identificar o culpado e solucionar o crime.

Ao final do circuito, os alunos tiveram uma conversa com o Perito Criminal convidado especialmente para o circuito, onde o profissional pode contribuir levando a “mala do perito” contendo diversos equipamentos que são utilizados para a coleta de vestígios e também testes presuntivos para identificação de drogas e diferentes tipos de munições, finalizando o circuito forense.

A aplicação do circuito forense foi avaliada a partir da própria interação e engajamento dos participantes. Durante a aplicação foi possível perceber os resultados positivos da metodologia utilizada, uma vez que os alunos assumiram uma postura ativa diante do processo de aprendizagem. Cada uma das cinco estações do circuito forense apresentou uma situação problema a partir da qual os participantes envolvidos eram estimulados a utilizar conhecimentos prévios e construir novos, aplicando-os por meio de uma participação ativa em processos de problematização e investigação. A eficiência do circuito enquanto metodologia ativa de ensino ficou evidente pela postura e desempenho dos alunos participantes, uma vez que estes se mostraram capazes de resolver questões problema a fim de poder avançar fisicamente pelo circuito e teoricamente pela resolução do caso. A Figura 1 representa parte dos circuitos forenses desenvolvidos.

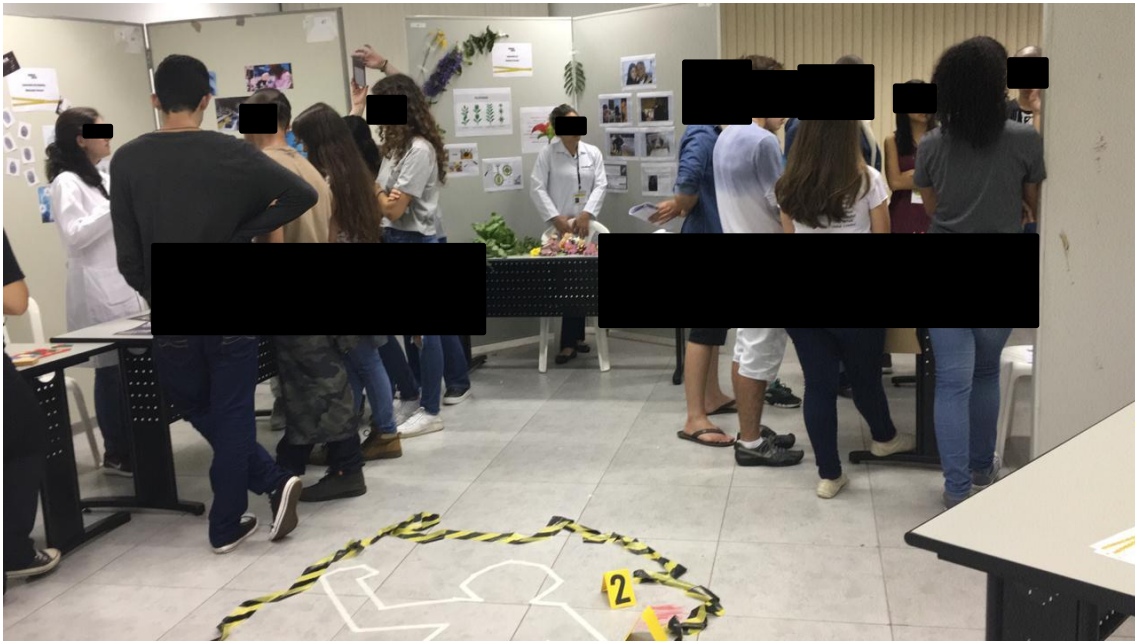


FIGURA 1: *Ingressantes de diferentes cursos da ESALQ/USP participando do circuito forense.*

A fim de promover uma maior interação dos participantes no processo de construção de seus próprios conhecimentos, o que se configura como a principal característica de uma abordagem por metodologias ativas de ensino (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017), a figura do aluno foi colocada no centro da atividade. Os alunos participantes se configuraram, ao longo de todo o circuito, como agentes ativos do processo de ensino e aprendizagem, principalmente porque as atividades foram desenvolvidas visando a utilização de seus conhecimentos prévios e a aplicação destes e de novos conteúdos construídos. Sendo assim, cada uma das estações do circuito forense, por meio de situações problemáticas como identificação de áreas lesionadas, estimativa da hora da morte, identificação de espécies vegetais na área do crime e análise do perfil genético dos suspeitos, estimulava os participantes a desenvolverem habilidades problematizadoras e investigativas. Além disso, a interdisciplinaridade que pautava as diferentes estações e áreas de conhecimento do circuito contribuiu tanto para o processo de construção de conhecimento quanto para a própria recepção dos alunos ingressantes. Através dos conteúdos apresentados, abordados em oito disciplinas de quatro cursos de graduação, os participantes puderam se familiarizar com a vida universitária e com o uso de diferentes áreas de estudo da ciência para a resolução de problemas práticos. O caráter interdisciplinar da atividade também permitiu que os alunos entrassem em contato com uma perspectiva de carreira científica forense que contempla alguns dos cursos de graduação oferecidos, como Ciências Biológicas e Engenharia Agrônoma (Figura 3).

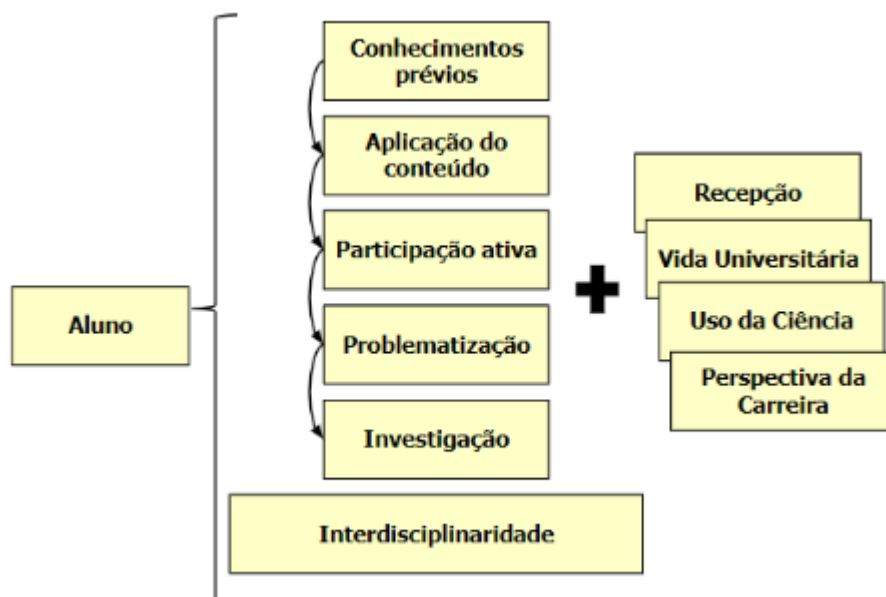


FIGURA 2: Representação esquemática dos principais resultados obtidos com a aplicação do Circuito Forense.

IV. CONCLUSÕES

As atividades desenvolvidas na Feira de Ingressantes aproximou os estudantes nas disciplinas e nos conteúdos ministrados na universidade, oferecendo um primeiro contato com o uso da ciência para resolução de problemas, trabalho em grupo e aprendizado interdisciplinar. Ressalta-se que a interdisciplinaridade se configurou como a base de toda a atividade, desde seu planejamento e desenvolvimento até sua execução e que este caráter interdisciplinar também permitiu que os alunos entrassem em contato com uma perspectiva de carreira científica forense.

A eficiência do circuito enquanto metodologia ativa de ensino ficou evidente pela postura e desempenho dos alunos participantes, uma vez que estes se mostraram capazes de resolver questões problema a fim de poder avançar fisicamente pelo circuito e teoricamente pela resolução do caso. A oportunidade de experimentar um processo de ensino e aprendizagem não formal, ofereceu aos participantes a reflexão de visualizar a universidade como participante da sociedade e possível mediadora da superação de problemas reais, transferindo a prática profissional à comunidade.

Para a equipe que planejou e executou as atividades, as vivências contribuíram para o crescimento e amadurecimento profissional e pessoal, aprofundamento e aprimoramento dos conhecimentos acerca das metodologias ativas de ensino, compreendendo melhor como estas podem ser utilizadas na construção de um currículo acadêmico inovador.

Espera-se que com as atividades futuras sejam contemplados também Teatro Científico, Divulgação Científica e História da Ciência, como práticas incentivadoras na Ensino de Ciências, com o suporte da metodologia STEAM.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a direção da Escola Superior “Luiz de Queiroz” e da Prefeitura do Campus “Luiz de Queiróz”, Universidade de São Paulo/Brasil, por terem cedido o local para realização das práticas forenses, e pela oportunidade de participar da “Anual Semana de Recepção dos Ingressantes”; um especial agradecimento ao Prof Dr Marcos

Yassuo Kamogawa do Departamento LCE da ESALQ-USP pela colaboração e participação, e pela presença e atenção do Perito Criminal da Secretaria de Segurança do Estado de São Paulo, Engenheiro Agrônomo Jefferson Willians de Gaspari. Este projeto foi financiado pela Pró-reitoria de Graduação da Universidade de São Paulo, no contexto do Programa Unificado de Bolsas e do Programa Aprender na Comunidade.

REFERENCIAS

Dias Filho, C. R. & Antedomenico, E. (2010). A Perícia Criminal e a Interdisciplinaridade no Ensino de Ciências Naturais. *Química Nova na Escola*, 32(2), p.67-72.

Dias Filho, C. R., Francez, P. A. C. (2016). *Introdução à Biologia Forense*. Campinas - Sp: Millenium, 392 p.

Diesel, Aline; Baldez, Alda Leila Santos; Martins, Silvana Neumann. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma a bordagem teórica. *Thema, Pelotas*, v. 14, n. 1, p.268-288, fev. 2017.

França, G. V. (2017). *Medicina Legal*. 11. ed. Rio de Janeiro - RJ: Gen, 684 p.

Frigotto, G. (2008). Interdisciplinaridade como necessidade e como problema nas ciências sociais. pp. 41-62. *Foz do Iguaçu: Revista do Centro de Educação e Letras da Unioeste*.

Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P., Trow, M. (1997). *La nueva producción del conocimiento: la dinámica de la ciencia y la investigación en las sociedades contemporáneas*. Barcelona: Pomares-Corredor.

Hardoim, E. L., Hardoim, T. F. L., Nakamura, C. R., Hardoim, A. H. L. (2019). Educação científica inclusiva: Experiências interdisciplinares possíveis para o ensino de Biologia e Ciências Naturais empregando o método STEAM. *Lat. Am. J. Sci. Educ*, 6 (12056).

Lima, V. V. (2017). Espiral construtivista: uma metodologia ativa de ensino-aprendizagem. *Interface - Comunicação, Saúde, Educação* [online]. 21 (61) [Acessado 08 Setembro 2019], pp. 421-434. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1807-57622016.0316>>. Epub 27 Out 2016. ISSN 1807-5762. <https://doi.org/10.1590/1807-57622016.0316>.

Marques, R. N. (2017). Considerações sobre metodologia e recursos didáticos de ensino: limites de possibilidades. In: Massabni, V. *Ensaio pedagógicos e a docência no ensino superior*, p.30-37 Ribeirão Preto: Funpec Editora.

Moran, J. M. (2015) Mudando a educação com metodologias ativas. In *Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens*. Coleção Mídias Contemporâneas.

Oliveira-Costa, J. (2013). *Entomologia Forense e suas aplicações*. Entomologia Forense: quando os insetos são vestígios. 3 ed. Millenium Editora - Campinas – SP

Santos, A. E. (2018). As principais linhas da biologia forense e como auxiliam na resolução de crimes. *Revista Brasileira de Criminalística*, 7(3), pp. 12-20.

Silva, I. O., Rosa, J. E. B., Haroim, E. L., Guarim Neto, G. Educação Científica empregando o método STEAM e um makerspace a partir de uma aula-passeio. *Latin American Journal of Science Education*, 4, pp. 22034.

Thiesen, Juarez da Silva. (2008). A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. *Revista Brasileira de Educação*, 13(39), 545-554.