

Investigação criminal no ensino de ciências: O caso do CSI Assisolina

Vinicius Ferreira Pinto

Secretaria de Estado da Educação do Espírito Santo (SEDU) Brasil.
vinicius.uenf@gmail.com.

Resumo: a investigação criminal no ensino de ciências se popularizou, sobretudo com as séries televisivas e com os casos policiais de grande comoção em que a perícia tenha sido crucial para as investigações. Aqui o projeto "*CSI Assisolina: investigação criminal, ciências e direitos humanos*" é apresentado e analisado qualitativamente por estudo de caso através de observação direta e análise de relatórios produzidos pelos alunos participantes. O projeto ocorreu em uma escola pública no estado do Espírito Santo com a participação de quatro turmas do 9º ano do ensino fundamental. Os resultados apontam para a importância das reflexões sobre concepções pedagógicas que conduzam os trabalhos por projeto, viabiliza a reflexão sobre o reconhecimento do professor como um aprendiz que o coloque em uma relação horizontal com seus estudantes, também indicam a possibilidade de promoção de debates epistemológicos com a abordagem proposta quando partindo de uma perspectiva crítica da educação.

Palavras-chave: investigação criminal, ensino de ciências, pedagogia crítica.

Title: criminal investigation in science teaching: the case of CSI Assisolina.

Abstract: the criminal investigation in science education has become popular, especially with television series and with national cases of police commotion in which the expertise has been crucial for investigations. Here the project "*CSI Assisolina: criminal investigation, science and human rights*" is presented and analyzed qualitatively by case study through of the direct observation and analysis of reports produced by the participating students. The project happened in a public school in Espírito Santo state with the participation of four classes from the 9th grade of elementary school. The results show to the importance of reflections about pedagogical concepts that guide the work by project, it possible to reflect on the recognition of the teacher as an apprentice who places him in a horizontal relationship with his students, also indicate the possibility of promoting the epistemological debates with the approach proposed from a critical perspective of education.

Keywords: criminal investigation, science teaching, critical pedagogy.

Introdução

O uso de investigação criminal no ensino de ciências, seja por meio de aulas práticas ou de recursos audiovisuais como séries e filmes, vem

crescendo nos últimos anos. Estudos sugerem que a importância desta abordagem encontra sustentação na viabilidade de discussões interdisciplinares, na motivação, e também pode ser visto como facilitador do processo de ensino e aprendizagem, entre outras (Tenório, Leite e Tenório, 2014; Sebastiany, et al., 2013; Romano, et al., 2017).

O reconhecimento da interdisciplinaridade por parte dos educadores no Brasil vem ganhando espaço, assim como a presença deste conceito em trabalhos de diferentes áreas da educação. Entretanto a compreensão, a implementação e a vivência desta prática no cotidiano da sala de aula ainda é difícil considerando o perfil do sistema educacional brasileiro (Avila, et al., 2017). Para além do Brasil, os professores reconhecem a importância da abordagem, mas também a dificuldade na implementação da prática interdisciplinar na sala de aula (Gerke, 2017).

Outro aspecto relevante sobre o uso da investigação criminal no ensino de ciências centra-se na importância desta abordagem especificamente para o ensino médio ou para alunos adolescentes, a contribuição desta ferramenta abre margem para debates de inúmeros conteúdos das diversas disciplinas de ciências naturais. Ainda que se reconheçam as preocupações com as expectativas dos futuros jurados sobre a prática, e a visão romantizada e pouco realista da ciência, a partir da popularização das séries televisivas com essa temática, também se reconhece nela uma oportunidade de explorar essa ferramenta no ensino de ciências (Duncan e Daly-Engel, 2006).

O interesse por programas que abordam a investigação criminal pode ser usado por professores para atrair a atenção dos alunos, assim como trazer contexto ao que se estuda nas diversas disciplinas do ensino médio (Tenório, Leite e Tenório, 2014).

Neste sentido, o presente trabalho traz os resultados de uma análise qualitativa à luz do estudo de caso de um projeto pedagógico com a investigação criminal no ensino de ciências, ao contrário de trazer certezas, pretende-se aqui apresentar uma abordagem que se propõe crítica, sobretudo quando não se entende estática ou absoluta, tão pouco uma receita de como fazer, mas justo o contrário, o que se propõe é a ideia da adaptabilidade e o valor do senso crítico do professor sobre uma prática que pode ser significativa para o processo de ensino e aprendizagem.

Referencial teórico

A perícia criminal está presente no cotidiano da sociedade e sempre despertou curiosidade da população em geral, seja por meio da ficção por séries, filmes e livros ou mesmo no noticiário com casos de repercussão (Filho e Antedomenico, 2010). Rocha, Garrido e Garrido (2014) indicam os alunos se interessam pela ciência forense nas aulas tanto pelos experimentos quanto pelo glamour dado pela cinematografia ao assunto.

Em geral, o uso da ciência criminal no ensino de ciências pode vir acompanhado de aulas práticas o que acrescenta outros valores ao método. O trabalho prático é reconhecido tanto por alunos quanto por professores (Dourado, 2006), segundo Hodson (1988) e Gil-Pérez et al. (1999) ainda são importantes para a promoção da observação, crítica e argumentação. A

contribuição para a motivação é outro dos aspectos que sofre influência dessa ferramenta (Krasilchik, 2008; Andrade, 2009; Santos, 2008).

As aulas práticas em uma perspectiva tradicional do ensino, pautadas em uma filosofia da ciência positivista, cartesiana e mecanicista que reduz o trabalho prático a mera reprodução de um experimento, por mais que possa ter seu valor dentro de um tipo de trabalho e proposta pedagógica, pode encontrar barreiras quando se propõe um trabalho crítico e investigativo (Pinto, Viana e Oliveira, 2013). Assim, essa abordagem pode ganhar com a inserção dos aspectos da perícia criminal, principalmente quando se exige o aspecto interdisciplinar.

Na literatura encontramos algumas sugestões de trabalhos e práticas para utilização em atividades com uso de investigação criminal como em Sebastiany e colaboradores (2013), Poletto (2017), Filho e Antedomenico (2010), entretanto o uso de uma técnica ou outra neste tipo de abordagem deve esbarrar na infraestrutura disponível. A complexidade do uso deste tipo de ferramenta denota, não apenas a necessidade de tempo de planejamento, mas também a viabilidade de pesquisa dos estudantes e, portanto de infraestrutura (Rocha, Garrido e Garrido, 2014).

As pesquisas empíricas que abordem os impactos do uso de investigações criminais, ou da ciência forense como ferramenta no ensino básico no Brasil são escassas. Entretanto, os poucos relatos, ou descrições e sugestões de técnicas sobre o tema citam em quase unanimidade a popularização da série televisiva americana *Crime Scene Investigation*, que aqui no Brasil é conhecida como C.S.I.: investigação criminal, a série durou 16 anos o que demonstra sua popularidade, outras séries com essa temática também se tornaram populares (Filho e Antedomenico, 2010; Sebastiany, et al., 2015; Hoe e Hee, 2008; Testa, 2019).

A glamurosidade dada às ciências nas investigações criminais pela indústria cinematográfica chamou a atenção da população e dos alunos para a temática (Rocha, Garrido e Garrido, 2014), a atratividade das aulas práticas unificadas a popularidade das investigações criminais abrem margem para torná-la um instrumento de estímulo e motivação dos alunos no processo de ensino-aprendizagem das ciências.

Alguns alunos podem conviver cotidianamente com a situação do crime, seja na ficção ou não, neste caso convivem com o problema ou os motivos, mas não em como resolvê-lo ou como prová-lo, assim Testa (2019) afirma que este pode ser um importante instrumento de contextualização dos conhecimentos científicos. O autor ainda indica a importância dessa abordagem para o ensino de química nos diferentes níveis apontados, sobretudo em função da complexidade dos conceitos abordados e suas demandas por habilidades matemáticas, de procedimentos laboratoriais e de pensamento de ordem superior ou inferior requeridas, assim essa carga cognitiva sobre o aluno faz com que todo o esforço no sentido de atraí-los para este tipo de aprendizado seja fundamental.

O uso da ciência forense no ensino de química vem sendo muito explorada, ao passo de ter sido tema de um simpósio intitulado "*Teaching Chemistry in the Context of Forensic Science*", dentro da 25ª conferência bienal de educação química que ocorreu em 2018 na Universidade de Notre

Dame. Os diversos trabalhos apresentados no evento demonstram a importância da abordagem para o ensino da química em suas mais diversas complexidades (Harper-Leatherman e Huang, 2019).

A ciência forense é essencialmente interdisciplinar, aqui a ciência se dedica ao direito e a solução de conflitos jurídicos (Harper-Leatherman e Huang, 2019), neste sentido o uso desta abordagem no ensino de ciências também pode permitir direcionar o processo do ensino nesta perspectiva. Kaplan (2019) ainda indica que as diversas inserções das diferentes ciências viabilizam e demandam inúmeras habilidades o que permite maior diversidade e participação de diferentes perfis de estudantes.

Pedagogia de projetos, temas geradores e o cotidiano escolar

O uso de qualquer abordagem na educação em ciências sem uma reflexão ou orientação pode não surtir os efeitos desejados. Trabalhos analisados por Testa (2019) indicam que as abordagens que mais aparecem no contexto do uso da ciência forense como estratégia de ensino estão centradas em metodologias mais ativas. O autor cita a aprendizagem baseada em problemas, aprendizagem baseada em casos, em jogos, *role-playing*, inquérito, entre outros. O autor ainda indica que a abordagem pode variar com as características dos estudantes e infraestrutura das instituições.

Nesta vertente, encontramos na Pedagogia de Projetos quando se coloca em uma perspectiva ativa, para alguns, ainda pragmática (Oliveira e Gonzaga, 2011), uma importante ferramenta no uso da ciência forense pelo ensino de ciências.

As diferentes abordagens da pedagogia de projetos centram-se na oposição a pedagogia tradicional, Jhon Dewey (1859-1952) já propunha inicialmente uma nova ideia de escola que tenha base mais na ação do que na instrução (Oliveira e Gonzaga, 2011). Outro aspecto fundamental do ideário pedagógico que embasa estas discussões está no fato do conhecimento ser entendido como de natureza subjetiva e construído a partir das experiências dos indivíduos na sociedade conscientemente (Roessingh e Chambers, 2011).

A concepção pragmática defendida por Dewey é concebida em articulação com os processos mentais, sem perder a relação com as mudanças provocadas no ambiente pelo processo de ensino e aprendizagem. A proposta ainda pode aparecer como crítica, reflexiva e com foco na resolução de problemas do cotidiano dos alunos (Oliveira e Gonzaga, 2011).

Além de Dewey, outros autores abordaram a pedagogia de projetos, entretanto cada um traz alguma singularidade sobre o tema (Oliveira e Gonzaga, 2011), mas aqui é fundamental que tenhamos como pilar do ideário da pedagogia de projetos, as situações problematizadoras, reflexivas, pragmáticas, também a viabilidade de uma perspectiva interdisciplinar, em consonância com a inserção da prática forense como ferramenta do método.

No percurso da problematização na pedagogia de projeto, outra ideia que ganha importância é o de temas geradores em Freire (1996) como um

assunto a partir da qual ocorrem as análises, discussões e reflexões no ensino e aprendizagem.

O tema gerador para Paulo Freire trata tanto da questão do conhecimento, quanto do processo educativo que interage com a questão epistemológica, neste sentido Freire propõe esta abordagem para superar a dualidade sujeito-objeto, também a fragmentação e hierarquização do conhecimento, características da ciência moderna (Zitkoski e Lemes, 2015). Para os autores, a ideia de tema gerador é revolucionária no campo epistemológico, na medida em que toma tal dimensão do conhecimento com a vida em sociedade.

De acordo com Tozoni-Reis (2006) os fundamentos filosóficos e políticos de Freire e todo seu pensamento sobre educação constitui o próprio Método Paulo Freire, no qual segundo a autora tem nos temas geradores o eixo principal da proposta metodológica. O ideário Freiriano nos permite ainda uma reflexão sobre o cotidiano da escola como objeto de conhecimento em busca de um (re)significado para a práxis escolar.

A escola é uma instituição com uma cultura própria que tem como elementos seus atores, discursos e linguagens, instituições e práticas. A forma como a escola se organizou no tempo tem produzidos também mecanismos pedagógicos, além dos organizativos e dos instrutivos determinados pelas instituições a que estão submetidas, a amplitude da escola rompe com os muros burocráticos do poder público (Silva, 2006), indo para além da institucionalização dos processos educativos. Como Silva (2006) bem atenta "a cultura perpassa todas as ações do cotidiano escolar", assim não seria diferente nos processos epistêmicos e nos ritos dos processos de ensino e aprendizagem.

É no âmbito das relações na escola que a cultura escolar em suas diversas nuances se (re)constrói, tomando como exemplo a linguagem matemática, Miguel (2015) considera as relações inerentes ao cotidiano e também a cultura para o desenvolvimento de ambientes de aprendizagem, o autor ainda ressalta que a aprendizagem matemática precisa considerar os significados e as preocupações dos estudantes como determinante para romper com as barreiras da escola e com o currículo hegemônico imposto, conduzindo a um processo de autorreconhecimento do próprio estudante.

Neste sentido, considerando as concepções apresentadas sobre a pedagogia de projetos, temas geradores e suas relações com a cultura escolar, aqui será apresentado os resultados da análise, por estudo de caso, de um projeto que ocorreu em uma escola pública estadual localizada no estado do Espírito Santo, Brasil.

A origem da proposta do projeto: Um tema gerador

Antes de iniciar a descrição do projeto é fundamental o entendimento de sua origem. No início do ano letivo alguns alunos da referida escola apareciam com projéteis balísticos pendurados em seus pescoços por um cordão como um pingente, curiosamente questionados, os estudantes afirmaram que eram eles mesmos quem faziam os cordões usando restos de projéteis que costumam aparecer nas ruas dos bairros onde residiam.

A escola fazia parte de um programa de governo do Estado do Espírito Santo para implementação de escolas de tempo integral chamado "Escola Viva" em que, dentre outras inúmeras diferenças, as turmas de 9º ano do Ensino Fundamental tinham uma disciplina chamada Pensamento Científico que era destinada as reflexões sobre o fazer ciência, todo o projeto dizia ter também o objetivo de formar jovens competentes, solidários e autônomos, sendo uma das ferramentas para isso o diálogo, inclusive na construção do processo pedagógico redesenhando toda a cultura escolar como sugeria os Cadernos de Formação Escola Viva (SEDU, 2015).

Neste sentido, as aulas da parte diversificada do currículo eram conhecidas por sua metodologia peculiar e com uma cultura de sala de aula diferenciada das disciplinas da Base Nacional Comum Curricular (matemática, história, etc.). Os diálogos entre os atores daquela realidade sobre seu cotidiano eram constantes, e em um desses momentos os alunos explanaram para seu professor sobre suas relações e experiências com as armas na sua comunidade, assim como a atuação da polícia o que acabou denunciando em meio às aulas que a perícia criminal, para os alunos só aconteciam nos programas e séries televisivas ou em casos de pessoas importantes.

A percepção inicial remeteu ao que Njaine e Minayo (2003) constataram em parte de seus achados sobre violência na escola, assim como no referido trabalho, parte dos alunos tinham as armas como um símbolo de poder e queriam de alguma forma demonstrar ou partilhar suas sensações com o resto da escola, para Njaine e Minayo (2003, p. 123) "a violência se tornou uma forma de 'comunicação urbana'".

Muitos estudos apontam a sobrepujança da presença de armas brancas na escola em relação às armas de fogo, em geral relacionam a presença desse tipo de arma com conflitos dentro da própria escola (Malta, et al., 2014; Lopes, et al., 2009; Abramovay, et al., 2005).

Entretanto, nos diálogos com os alunos ficam evidentes, pelas suas palavras e até mesmo pela linguagem corporal, no sorriso, na exposição dos cordões para fora das camisas, entre outros aspectos, a presença de certa glamorização com a possível identificação ou sensação de pertencimento a determinados grupos de comando do tráfico local.

Diante do exposto é fundamental concordar com Silva e Araújo (2011) no sentido de que o valor dado às práticas ilícitas não está restrito as condições familiares ou mesmo escolares, mas também na suposta possibilidade de mobilidade social e *status*. Ao mesmo tempo em que é vedado aos menos favorecidos o discurso mercadológico, que é pouco empírico para a maioria dos estudantes de escolas públicas da periferia, de que é a escola quem promove a mobilidade social, seria esta, como de acordo com Peralva (2000, *apud* Silva e Araújo, 2011) uma forma de abrandar as mazelas causadas pelos abismos entre pobres e muito ricos?

A violência em si é um tema complexo e multifacetado, tais características se acentuam quando levamos essa discussão para dentro do contexto da cultura escolar, sendo a escola duplamente responsável pela educação das crianças, por representar o Estado e a sociedade, considerando as diversas dimensões da violência estrutural (Oliveira e

Martins, 2007), aqui não buscamos necessariamente a análise das simbologias e das formas de violência nas escolas, mas isso acaba por direcionar o entendimento para o cerne do objeto deste trabalho que é o projeto pedagógico.

Assim, considerando a origem do projeto como um problema de grande importância, associado a relevância do espetáculo das séries televisivas que atraíam a atenção dos alunos, o projeto teve fácil aceitação por parte dos estudantes.

O projeto CSI Assisolina: investigação criminal, ciência e direitos humanos

A prática do projeto propriamente dita durou 21 dias, entretanto algumas discussões continuaram após a culminância, seu planejamento iniciou pelo menos duas semanas antes com a articulação da equipe pedagógica da escola, lembro que o perfil psicológico dos alunos foi descrito e discutido antes do início dos trabalhos para evitar impactos negativos e mal estar nos alunos, aqui dividiremos o projeto nas seguintes etapas:

1ª etapa (O crime e a coleta de dados)

No dia de uma aula rotineira no laboratório de ciências naturais da escola, ao entrarem na sala os alunos foram surpreendidos com a cena de um crime fictício, em que constavam além da vítima, uma série de indícios e uma bandeja com instrumentos para coleta de vestígios, como luva, recipientes, pinças, sacos plásticos, etc. Os alunos foram então orientados a coletarem os vestígios, com cuidado para captura de digitais, coleta de substâncias, etc.

Os alunos foram posteriormente divididos em grupos de trabalho por critérios escolhidos pela própria turma, a saber: grupo de coleta de depoimentos, análise química, análise do laudo médico-legal, papiloscopia e coordenação de acusação e de defesa.

Apesar dos grupos as informações precisaram ser socializadas em todas as aulas para que as hipóteses pudessem ser levantadas, tal situação permitiu o acompanhamento dos trabalhos dos alunos. Na aula após a apresentação do crime foi entregue aos alunos um laudo médico pericial e os alunos puderam usar o laboratório de informática para pesquisar os termos técnicos e informações contidas nele.

Os alunos pediram para assistir as gravações das câmeras de segurança do laboratório de ciências referentes das datas sugeridas no laudo médico-legal, também solicitaram uma lista de compostos corrosivos ou com característica que levaria aos indícios expostos no laudo médico. É importante ressaltar que todas as informações e dados foram previamente pensados e estrategicamente direcionados.

A entrega do laudo das câmeras de segurança com a descrição do momento do crime levou a quatro suspeitos, as imagens não foram apresentadas, pois certamente tratava-se de uma encenação. A partir dos suspeitos os alunos coletaram os depoimentos e as digitais dos citados, coletaram informações com inúmeros funcionários da escola, alguns tinham sido orientados previamente pelo professor a dar determinadas informações

aos alunos o que contribuiria para a formulação da acusação e levantamento de hipóteses.

O professor disponibilizou uma lista de reagentes do laboratório que foi previamente criada para conter a substância encontrada no momento da coleta na cena do crime, então a turma correlacionou informações do laudo médico-legal com os efeitos dos supostos reagentes e separaram alguns compostos. Por segurança foi entregue aos alunos soluções de diferentes concentrações de água e açúcar, água e sal, ou mesmo de água mineral, porém com rótulos de substâncias indicadas na lista entregue.

Então através do cálculo de densidade do líquido encontrado na cena do crime e das soluções disponibilizadas aos alunos a partir da lista de reagentes, foi possível identificar o composto causador da morte. Para identificar a densidade os estudantes utilizaram balança digital semi-analítica e proveta graduada. Ressalta-se que algumas turmas repetiram os cálculos inúmeras vezes em referência aos princípios da teoria do erro, mas essa não foi uma preocupação de todas as turmas.

A identificação do composto foi necessário para que os estudantes pudessem comparar os efeitos de sua intoxicação com as características do laudo tanatológico.

As digitais encontradas, sobretudo no recipiente com o veneno na cena do crime foram isoladas e comparadas com as digitais da vítima e dos suspeitos, esta etapa exigia muito cuidado pelos alunos para evitar o dano as digitais, assim como evitar erros na comparação das digitais que seguiu a ideia e opinião da maioria dos alunos. A coleta das digitais ocorria com o auxílio de pó de grafite e fita adesiva, a comparação permitia indicar um ou outro como acusado.

2ª etapa (acusação, defesa e culminância)

É importante ressaltar que ao todo quatro turmas participaram do projeto, assim foi planejado pelo professor que cada turma tivesse um culpado diferente, morto por venenos diferentes, inclusive com algumas poucas diferenças nos indícios.

Cada turma reuniu as informações coletadas na 1ª etapa e organizaram um relatório com a acusação de algum dos suspeitos, apresentaram os argumentos e dados que levaram ao processo de acusação.

Assim, foram gerados quatro processos, as turmas trocaram os processos entre eles, de forma que uma turma acusava o suspeito e a outra desenvolveria a defesa deste acusado, assim cada uma das quatro turmas acusaria um suspeito e defenderia o suspeito de outra turma.

As turmas tiveram uma semana para analisar os relatórios de acusação, com os argumentos e dados, refazer os cálculos e apresentar suas considerações e defesa na culminância do projeto. Assim, além de um relatório acusando um suspeito apresentando argumentos, precisaram analisar o relatório da outra turma, debatendo e contra argumentando, buscando defender o acusado daquela turma. É importante ressaltar que para cada turma existia um acusado diferente e uma substância diferente.

A culminância do projeto ocorreu com o julgamento das acusações, foi convidado um advogado que representou o juiz, diversas turmas da escola puderam acompanhar a culminância do projeto.

O início da culminância foi marcado pela fala do convidado que descreveu de forma breve o julgamento de um processo jurídico criminal, inclusive salientou que o modelo de julgamento que estaria acontecendo não era comum no Brasil, demonstrou que aquilo tratava-se apenas de uma reprodução para efeito de reflexão.

O julgamento hipotético foi montado no auditório para representar o cenário de uma audiência, embora não representasse fielmente o processo na justiça brasileira, a culminância com o julgamento promoveu significativa mobilização em toda a escola, inclusive com a participação de outras turmas que para a surpresa e comoção dos professores contemplaram o desempenho inimaginável dos seus colegas. Ao fim do dia os alunos tiveram a oportunidade conversar com o convidado sobre a vida profissional de um advogado.

3ª etapa (discussões e reflexões)

As aulas posteriores no componente curricular de pensamento científico e de ciências foram marcadas por intensos debates sobre diferentes temas, foi explicado detalhadamente os resultados das investigações, foi realizado o processo de avaliação participativa, sobre o que foi aprendido e o que os alunos gostariam de desenvolver maior aprendizado.

Metodologia

O projeto envolveu aproximadamente 125 alunos divididos em quatro turmas do 9º ano do ensino fundamental, a mobilização dos alunos não foi difícil, mas a coordenação dos trabalhos sim, por isso cada turma precisou ser dividida em grupos como descrito. A pesquisa ocorreu em uma escola pública no estado do Espírito Santo, Brasil.

O presente trabalho se propõe qualitativo e toma o estudo de caso como referência metodológica. O Estudo de caso é amplamente utilizado nas ciências sociais, mesmo tendo origem nas ciências médicas, exige rigor metodológico sistemático (Costa, et al., 2013).

Yin (2010) compreende o estudo de caso com característica empírica que trabalha fenômenos contemporâneos em profundidade, o autor ainda o divide como descritivo, explanatório ou exploratório. Aqui se propõe um estudo de caso exploratório por buscar pontos específicos de interesse, também descritivos quando busca detalhar os fenômenos que ocorrem em naturalidade no contexto do objeto.

A escolha pelo estudo de caso para analisar o projeto "*CSI Assisolina: investigação criminal, ciência e direitos humanos*" ocorreu em função dos inúmeros caminhos teóricos possíveis na abordagem do trabalho pedagógico como sugere (Costa, et al., 2013).

Os principais estudiosos sobre o Estudo de Caso corroboram com a ideia de que o método é focado no detalhamento de uma unidade de investigação, em um determinado tempo e contexto. A prática pode abordar

diversas questões o que facilita a explicação, descrição e mesmo teorizar as diferentes perguntas nos contextos (Harrison et al., 2017).

A coleta de dados ocorreu por observação direta, pela análise de relatórios produzidos pelos estudantes participantes do projeto e também pelos discursos de alunos e professores que de alguma forma conviveram com o projeto.

O Estudo de caso permite que o pesquisador tenha maior proximidade com objeto analisado, examinando de perto os dados dentro de seus contextos, também viabiliza a análise dos dados em um pequeno universo (Zainal, 2007), por fim acrescenta-se que aqui não se pretende generalizar os resultados observados, não apenas pela limitação da metodologia como indicam as principais críticas (Zainal, 2007), mas, sobretudo por se tratar também de uma proposta e investigação de projeto educacional com viés crítico, reconhece-se, portanto a necessidade de reflexão minuciosa do contexto em que é aplicado o que será feito no decorrer da análise.

Resultados e discussão

As perspectivas iniciais dos profissionais envolvidos centravam-se na aprendizagem de conceitos, no desenvolvimento de habilidades e competências comuns ao componente curricular de ciências naturais, assim como no desenvolvimento de princípios próprios pensamento científico. A aprendizagem de objetos de conhecimento como o conceito de densidade, ponto de fusão e ebulição, e a habilidade de identificar uma propriedade da matéria como geral ou específica, reconhecer as diferenças entre o conceito de massa e peso, assim como o próprio método científico constituem exemplos das expectativas iniciais dos professores.

A tabela 1 relaciona os objetos de conhecimento previstos e abordados, previstos, mas não abordados e aqueles que não foram previstos, mas que foram abordados. Aqui podemos perceber que a diversidade de estudantes e o engajamento deles permitiu potencializar e dinamizar os assuntos trabalhados nas aulas nas perspectivas dos professores e alunos. Os interesses diversos eram pontuados pelos estudantes, principalmente pelo fato de ocorrer certa competição entre eles, uma vez que enquanto uma turma acusava alguém, outra defendia e vice-versa. Desta forma, os múltiplos estudantes usavam as suas habilidades específicas, chamando atenção para aquilo que dominavam.

De uma forma geral, as pesquisas realizadas pelos alunos sobre o veneno hipotético ocorreram através da coleta e análise dos líquidos utilizando conhecimentos sobre as propriedades específicas da matéria, identificando e comparando a densidade dos diferentes líquidos.

Os conceitos científicos foram empregados principalmente durante a identificação do suposto veneno utilizado, uma vez que as turmas precisavam identificar o composto. Entretanto, os estudantes tinham dificuldade em justificar textualmente os processos utilizados. A redação científica precisou ser explorada em aulas posteriores.

Os principais argumentos científicos utilizados para condenação não tiveram base sólida, poderiam ter sido mais explorados pelos estudantes, se justificassem com aspectos científicos praticamente irrefutáveis.

Objetos de conhecimento previstos e abordados	Objetos de conhecimento previstos e não abordados	Objetos de conhecimento não previstos e abordados
Diferença entre propriedades gerais e específicas da matéria	Conceito de ebulição	Direitos Humanos
Conceito de densidade	Potencial hidrogeniônico	Sustentabilidade e biossegurança
Teoria do erro	Corrosão	Conceito de ciência
Práticas e técnicas de laboratório		Relação entre ciência e sociedade
Propriedades da água		
Diferença entre massa e peso		
Anatomia e fisiologia humana		
Metodologia científica		

Tabela 1: relação de objetos de conhecimento envolvidos na atividade.

As turmas apresentavam dificuldades em determinados conhecimentos prévios necessários para melhor desenvolvimento dos conhecimentos objetivados, como a fragilidade sobre a noção de sistema internacional de unidades.

Ao descobrirem a substância química responsável pelo envenenamento, os estudantes buscavam informações sobre a toxicidade destas substâncias e verificaram a conformidade com o laudo médio apresentado, entretanto esse aspecto precisou ser reforçado pelos professores. O imediatismo, característico daqueles estudantes, pode ter relação com o fato de que eles não estão acostumados a trabalhar com esse tipo de prática de metodologia de ensino/abordagem pedagógica.

Percebemos diferenças no desenvolvimento dos trabalhos e nas abordagens das turmas o que precisou de intervenção do professor em alguns casos, para que os prazos fossem cumpridos e o projeto completados.

Embora os estudantes tivessem iniciativa, protagonismo e recursos para pesquisa e teste, a intervenção do professor como um mediador e orientador foi fundamental. Com pequenas provocações, questionamentos ou críticas os trabalhos puderam ser melhor explorados, sem contudo atuar diretamente na ação dos estudantes, este aspecto foi fundamental para a concretização das tarefas mais complexas e sobretudo para conectar as informações de diversas fontes, o que corrobora com o fato de que esses estudantes não estão habituados com atividades dessa modalidade.

Embora os estudantes estivessem motivados para realizar a ação, o fato de não estarem familiarizados com a abordagem mais prática e sobretudo investigativa do processo de ensino e aprendizagem, pode ter influenciado na tomada de decisão durante a abordagem de acusação e/ou defesa, e a falta de embasamento com conteúdos próprios das ciências naturais. Outro

aspecto importante é que a escola que está situada em um local de alta vulnerabilidade pode ter potencializado o olhar dos estudantes para os conteúdos mais comuns nas ciências humanas.

As turmas participantes apresentaram relatórios em que respondiam necessariamente a três perguntas: quem matou? Como matou? Por que matou? Nos relatórios também tinham que descrever os argumentos e metodologias utilizadas nas análises.

Sobre quem teria matado o professor, nenhuma turma conseguiu condenar seu acusado, na maioria dos casos, segundo o julgador, as provas eram frágeis, cabiam outras interpretações, a maioria das turmas centraram seus argumentos unicamente nas digitais encontradas no copo com veneno ingerido pela suposta vítima. Neste caso o julgador alegou que os acusados conviviam naquele espaço e poderiam ter deixado suas digitais naquele mesmo local em outros momentos, as inconsistências nos depoimentos foram pouco exploradas pelos estudantes, assim como outros vestígios estrategicamente deixados pelo professor.

Os alunos ficaram muito descontentes por não terem conseguido condenar seus acusados, em conversa posterior com o próprio advogado, responsável por julgar os casos, os alunos demonstraram suas insatisfações. Mesmo após a revelação dos reais assassinos de cada turma e visto que apenas duas turmas conseguiam encontrar os reais culpados que não foram condenados por falta de provas, os alunos continuavam inconformados o que demandou um debate posterior sobre a ideia de presunção de inocência prevista na legislação brasileira.

Uma única turma optou por, no momento do julgamento, mudar a acusação para o que seria um homicídio acidental, neste caso conseguiram condenar o acusado, entretanto impediram ou dificultaram a defesa e por isso este julgamento foi anulado.

É importante observar que o comportamento dos estudantes trouxeram para o bojo das discussões aspectos importantes da sociologia e epistemologia da ciência, uma vez que o desejo por justiça fez com que muitos secundarizassem a reflexão científica. Neste sentido, é urgente que os aspectos epistemológicos, filosóficos e até mesmo sociológicos da ciência tornem-se objetos de conhecimento desses estudantes. Embora a realidade social a que pertenciam os discentes possa ser uma variável que influencie suas concepções de mundo, a necessidade de discutir tais conceitos são fundamentais e a perspectiva jurídica pode construir um caminho de contextualização para tais discussões.

O conceito, a origem e a legislação sobre o princípio de presunção de inocência foram inicialmente explanado ainda pelo advogado após o julgamento, mas na aula posterior foi necessário continuar o debate nas turmas sobre o conceito. Neste momento, pode-se perceber o quão desacostumados os alunos estavam com aquele princípio, muitos revelaram não conhecer ou concordar, outros poucos citaram que aquilo não era comum, segundo eles "todo mundo é preso antes de poder falar qualquer coisa" (Aluno).

O princípio da presunção de inocência é um tipo de direito e de garantia fundamental da pessoa humana, defendido inicialmente na Declaração de

Direitos do Homem e do Cidadão em 1789, depois inserido na Declaração Universal de Direitos do Homem em 1948 pela ONU e especificamente aqui no Brasil com a Constituição Federal de 1988 passou a estar implicitamente descrito na justiça, em resumo surge como uma forma de limitação do Estado em suas punições (Dias e Peripolli, 2015).

Aqui, no contexto da escola e do público em que o projeto se desenvolveu é importante atentar para o que Rifiotis (1999) afirma:

“A violência contra a sociedade desigual, a negação do Estado autoritário, a violência como estratégia de sobrevivência e os múltiplos sucedâneos quotidianos da arbitrariedade e da impunidade contribuíram para a formação de uma cultura da impunidade e do descrédito, cujas conseqüências são o medo, o sentimento de insegurança e a desconfiança nas instituições.” (Rifiotis, 1999, p. 40)

Embora o processo jurídico busque respeitar os princípios constitucionais, algumas abordagens dos meios de comunicação podem promover uma condenação prévia (Dias e Peripolli, 2015) que quando associado às violências simbólicas e a toda a complexidade da relação entre violência e escola já discutida, percebemos as barreiras que dificultam o entendimento empírico do conceito e da importância da presunção de inocência por parte dos estudantes.

O descontentamento com a não condenação também estava vinculado a competitividade entre as turmas que acusavam e defendiam, mas isso apareceu em menor proporção uma vez que todas as turmas tanto acusavam quanto defendiam, neste caso a maioria do descontentamento veio vinculado ao inconformismo e a palavras de descréditos na justiça nos remetendo ao que afirma Rifiotis (1999).

Apenas uma turma considerou a teoria do erro para determinar a densidade das substâncias indicadas e daquela encontrada na cena do crime, essa mesma turma sinalizou em seu relatório de defesa que o laudo da turma acusadora não apresentava a repetição dos cálculos ou mesmo o tipo de instrumento utilizado para medição, entretanto isso não foi explorado durante os debates.

As turmas tinham além das aulas de ciências e pensamento científico, aulas de práticas experimentais de ciências que ocorriam no laboratório de ciências, nessas aulas o conceito da teoria do erro precisou ser retomada. Neste caso, a aula começou com uma questão: qual a importância do detalhamento de um relatório de prática experimental para o projeto?

A preocupação não foi impor uma proposta teórica ou um caminho metodológico a ser seguido, mas valorizar o debate e o conhecimento trazido pelos alunos como indica Duarte & Zanatta (2016).

Os grupos que trabalharam com a papiloscopia ficaram responsáveis por coletar as digitais e compará-las, em geral eles compararam as digitais visualmente, as discordâncias foram decididas no voto entre os membros do grupo no caso de duas turmas, mas as outras duas levaram para que outros alunos estudassem e comparassem e assim confiaram no que a maioria escolheu.

A consideração sobre a incerteza e a busca por opiniões diferentes sobre a similaridade de digitais nos mostra como alguns estudantes estavam preocupados com a questão da medição, da precisão e da incerteza. Dentro do ensino de física Laburú, Silva e Sales (2010) trazem que a aprendizagem desta disciplina significa algo além do compreender e reproduzir suas teorias qualitativamente, participar da determinação experimental de suas grandezas, viabiliza vivenciar a real natureza desta ciência que seria a relação entre a evidência e a teoria.

Chinelli, Ferreira e Aguiar (2010) sugerem que nas escolas coexistam mais de uma concepção epistemológica, algumas vezes partindo de um mesmo professor, o que pode sugerir práticas também opostas o que pode ainda trazer prejuízos ao ensino de ciências com a percepção das incoerências pelos alunos. Neste sentido, torna-se evidente a importância de se valorizar os debates orientados em busca de uma construção conjunta de uma ideia, fugindo das premissas e da opressão da relação professor e aluno indicada na educação bancária como sugere Freire (1996).

O ensino de ciências é historicamente pautado nas concepções positivistas da ciência moderna que busca pelas suas práticas experimentais comprovar a verdade, que para ela é absoluta, confrontar esta perspectiva através da busca de metodologias como a experimentação investigativa pode contribuir para a promoção da tão esperada alfabetização científica (Lima e Teixeira, 2011).

Para Lima e Teixeira (2011, p. 6):

“O conhecimento científico não pode ser visto como uma aquisição mediata; mas do resultado de todo um trabalho de construção, correções e reconstruções de forma interpretativa dos fenômenos vivenciados.” (Lima e Teixeira, 2011, p. 6).

As particularidades da inserção da epistemologia no ensino de ciências podem ser amplamente exploradas pelas atividades investigativas, mesmo sem o uso direto da leitura de seus principais autores o que pôde ser percebida nas aulas posteriores a culminância do projeto aqui descrito e explorado.

Moreira (2018) traz as peculiaridades do contexto do ensino, neste caso o de física, que se revela em uma profunda crise, em uma perspectiva histórica percebe-se a diminuição de horas aulas, assim como do uso do laboratório e principalmente na necessidade de preparar os alunos para provas. Neste sentido, precisamos atentar para as características e infraestrutura (física e organizacional) da escola onde ocorreu o projeto.

Importante salientar que por se tratar de uma escola de tempo integral, a maior parte do trabalho ocorreu dentro dos muros da escola, alguns alunos fizeram pesquisas sobre termos e técnicas em casa, mas em um número pouco expressivo.

Os referidos alunos do 9º ano do ensino fundamental, diferente daqueles das escolas que não pertenciam ao programa “Escola Viva”, tinham três aulas de ciências, o que era parte do currículo comum, e outras disciplinas que pertenciam ao chamado currículo diversificado, que incluía uma aula de

práticas experimentais em ciências, também uma aula de pensamento científico e uma de atividade de pesquisa.

A escola dispunha de um laboratório de ciências químicas e biológicas, outro de matemática e física, também de informática, os professores recebiam uma gratificação pela dedicação de 40 horas semanais exclusivamente para a escola.

O cenário desenhado sobre a infraestrutura da instituição permite entender toda a possibilidade de desenvolvimento do projeto descrito, em uma escola fora deste padrão, com as cobranças e controles convencionais pelo cumprimento do currículo previamente estabelecido pelo Estado, dificultaria a continuidade das discussões posteriores, afinal seria difícil para professores com uma média de apenas quatro aulas semanais de ciências darem conta dos desdobramentos de um projeto dessa amplitude e ainda das determinações curriculares das suas mantenedoras. Assim, as peculiaridades das escolas precisam ser consideradas para aplicação da proposta.

O argumento falacioso de que cabe ao professor o desenvolvimento de um currículo frente as propostas de organização curricular impostas é danoso. Para Vieira, Hypólito e Duarte (2009) reconhecer a existência de inúmeros dispositivos de controle das atividades docentes é urgente para fortalecer a luta pela busca de um trabalho colaborativo, assim como pelo fornecimento de um ambiente de trabalho mais favorável.

Todas as turmas apresentaram problemas significativos na escrita dos seus relatórios, não apenas erros gramaticais, mas erros significativos nas construções de suas frases o que fez com que os alunos de diferentes turmas tivessem que conversar para auxiliar no entendimento do que estava escrito.

Outro aspecto importante evidenciado foi o fenômeno da competitividade tão arreigado naquelas turmas, a importância desse fator deve ser considerado ao analisar os resultados do projeto, pois pode nublar a relação entre eles e os mecanismos propostos.

O programa "Escola Viva" trouxe segundo Peterle (2016) uma perspectiva curricular pautada nas concepções liberais e mercadológicas, caminho que as políticas de educação do Estado do Espírito Santo vêm percorrendo há algum tempo, caminhando para a formação de mão de obra barata e assim manutenção dos estratos sociais. Lima (2019) também atenta para a inserção do ideário empresarial, meritocrático e promotor de desigualdades em que o exagero da competitividade trazida pela pedagogia empresarial pode culminar no que ele chama de pedagogia contra o outro.

Neste sentido, a competitividade que já era uma característica comum aos alunos da referida escola pode ser considerada para explicar, por exemplo, a revolta dos alunos com a não condenação dos seus acusados. Alguns poucos alunos relataram a sensação de ficar "*triste em perder o processo*" (Aluno).

O grande número de alunos que participaram do projeto evidenciou um importante dilema atual da profissão docente, em que consiste na dificuldade de lidar com as diferentes formas de aprendizagem, com as

diferentes inteligências potenciais. O desenvolvimento de grupos nas turmas não foi previamente planejado pelo professor, os conflitos sobre quem faria os diferentes trabalhos surgiram e a partir daí foi necessário, na concepção do docente, formar grupos com alunos que tivessem interesses específicos.

A formação de grupos revelou alguns talentos, inclusive naqueles alunos considerados, preconceituosamente, menos favorecidos cognitivamente nas palavras de alguns profissionais.

Uma aluna que foi reprovada neste mesmo ano liderou toda a equipe de papioscopia de sua turma, criou uma forma que facilitou a visualização das digitais coletadas, também tinha grande destreza no trabalho psicomotor minucioso e detalhista.

Uma outra aluna, considerada muito tímida, revelou-se uma potencial estrategista na confrontação de argumentos, sendo elogiada inclusive pelo julgador, professores de outras turmas e por alunos.

Sobre o conceito de potencial múltiplo da inteligência de Howard Gardner, Brennandi e Vasconcelos (2005) indicam em resumo que compreende a capacidade dos indivíduos de desenvolver múltiplas e diferentes habilidades e competências cognitivas. Os autores ainda indicam que as diferentes inteligências se desenvolvem também a partir de suas interações e evoca para isso as relações internas e delas com o ambiente.

Neste sentido, partir dos princípios de diferenças culturais e de condições é fundamental para guiar um processo educativo que busque a inclusão na medida em que se valorizam os diversos potenciais humanos. Entretanto, os professores encontram barreiras no cotidiano e na cultura escolar vigente que dificultam a promoção dessas perspectivas (Silva e Nista-Piccolo, 2010).

Aqui não se propõe a formação de grupos para a construção de inteligências múltiplas, apenas revela a dificuldade de inserir esta teoria na cultura escolar vigente, a formação dos grupos no projeto se deu pelos constantes conflitos entre quem supostamente estaria trabalhando mais ou menos de acordo com a percepção dos estudantes, em resumo o desafio também está em “representar as individualidades, considerando a diversidade existente no seu contexto” (Silva e Nista-Piccolo, 2010, p. 207).

O enfoque da interdisciplinaridade ocorre nas correntes educacionais de pedagogia de projetos, de inteligências múltiplas, Freiriana, entre outras (Thiesen, 2008), também nas práticas em ensino de ciências por ciência forense (Kaplan, 2019). As práticas que reconhecem, valorizam ou buscam a não disciplinaridade são passo importantes para a vivência pedagógica no ensino de ciências, em via de reconhecer as características da ciência pós-modernas e suas influências nas formas de perceber o mundo.

Conclusões

A pedagogia de projetos com o viés dos temas geradores em Freire (1996) pode contribuir para a construção de práticas pedagógicas que permitam alunos e professores pensar criticamente a partir da realidade dentro e fora dos muros da escola.

Hernández (1998) nos lembra da importância de considerar a realidade escolar e o contexto em que os estudantes estão inseridos em suas próprias, pois a concepção de projeto de hoje já não é a mesma de quando foi inicialmente proposta, uma vez que tanto a sociedade quanto a própria escola mudaram (Sena e Finatti, 2011). Assim, buscar novas abordagens e experiências que nos levem a reflexões, pensar e repensar a prática em sala de aula é fundamental.

A partir das análises realizadas concorda-se que a abordagem das ciências forense pode favorecer o ensino de ciências nas suas diversas dimensões, seja na busca da construção de um pensamento interdisciplinar, ou simplesmente no estímulo aos debates epistemológicos. Entretanto quando inserimos esta abordagem dentro das perspectivas críticas, como as dos temas geradores ou da Pedagogia de Projetos, podemos conduzir um processo mais amplo e de maior significância, ou ainda como sugere Selbach e Sarmiento (2015) a convergência das propostas caracterizam uma educação humanizadora, a partir do seu viés libertador.

As construções epistemológicas e ontológicas engendradas nas práticas das ciências forenses podem contribuir para a construção e estruturação do pensamento científico nas aulas de ciências, com o devido cuidado na busca de evitar o entendimento da ciência como uma verdade absoluta ou outras situações que prejudiquem a construção de um sujeito ético que busca a justiça social.

Considerando a experiência proposta e as variáveis que impactaram os resultados de aprendizagem, o aspecto do conhecimento científico precisa ser consolidado e articulado entre os estudantes logo no início do projeto, para que os direcionamentos tenham maior foco na aprendizagem dos objetos de conhecimento científico. A aplicação de uma avaliação diagnóstica mais eficaz seria um importante caminho e um diferencial no planejamento da atividade proposta.

É fato que o tema homicídio pode ser grave para uma abordagem da proposta em uma escola, ou ainda reduzir muito a complexidade da ciência forense, entretanto o tema foi escolhido e motivado pela realidade tão explícita dos estudantes, conforme relatado no tópico sobre o tema gerador, assunto que pode ser perspectiva de futuras pesquisas.

Por fim, precisamos reconhecer que a vivência do chão da sala de aula com intencionalidade é fonte em que aflora ideias e reflexões, mas que para tanto, o educador precisa também se fazer aprendiz em uma relação horizontal com seus alunos, relação que como sugere Freire (2005) deve ser pautada no amor, humildade e confiança mútua.

Referências bibliográficas

Abramovay, M., Valverde, D. O., Barbosa, D. T., Avancini, M. M. P.; Castro, M. G. (2005). *Cotidiano das escolas: entre violências*. UNESCO. Disponível em: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000145265>. Acessado em 04 de mai. 2026.

Andrade, J. A. P. (2009). Uma Abordagem do Laboratório de Ciências à Luz da Epistemologia Genética. Em *VII Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências*, Florianópolis: ABRAPEC. Disponível em:

<https://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/viienpec/VII%20ENPEC%20-%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/159.pdf>. Acessado em: 04 de mai. 2026.

Avila, L. A. B., Matos, D. V., Thiele, A. L. P., Ramos, M. G. (2017). A interdisciplinaridade na escola: dificuldades e desafios no ensino de ciências e matemática. *Revista Signos*, 38(1), 9-23. DOI: <http://dx.doi.org/10.22410/issn.1983-0378.v38i1a2017.1176>

Brennandi, E. G. G., Vasconcelos, G. C. (2005) O conceito de potencial múltiplo da inteligência de Howard Gardner para pensar dispositivos pedagógicos multimidiáticos. *Ciência & Cognição*, 5(1). Disponível em: <http://www.cienciasecognicao.org/revista/index.php/cec/article/view/526>. Acessado em: 04 de mai. 2026.

Chinelli, M. V., Ferreira, M. V. S., Aguiar, L. E. V. (2010) Epistemologia em sala de aula: a natureza da ciência e da atividade científica na prática profissional de professores de ciências. *Ciência & Educação*, 16(1). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-73132010000100002>

Costa, A. S., Nascimeto, A. V., Cruz, E. B. Terra, L. L., Silva, M. R. (2013) O uso do método estudo de caso na ciência da informação no Brasil. *INCID: Revista de Ciência da Informação e Documentação*, 4(1). DOI: <https://doi.org/10.11606/issn.2178-2075.v4i1p49-69>

Dias, M. P., Peripolli, S. C. (2015). Colisão de direitos: liberdade de imprensa e presunção de inocência. Em *III Congresso Internacional de Direito e Contemporaneidade*, Santa Maria: UFSM. Disponível em: <https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/563/2019/09/2-9-1.pdf>. Acessado em: 04 de mai. 2026.

Dourado, L. (2006). Concepções e Práticas dos Professores de Ciências Naturais Relativas à Implementação Integrada do Trabalho Laboratorial e do Trabalho de Campo. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 5(1). Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen05/ART11_Vol5_N1.pdf. Acessado em: 04 de mai. 2026.

Duarte, B. M., Zanatta, S. C. (2016). La Enseñanza de Conceptos de la Ciencia y Concepciones Alternativas en el Contexto de las Teorías Epistemológicas del Siglo XX. *Paradigma*, 37(1), 26-54. Disponível em: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1011-22512016000100003. Acessado em: 04 de mai. 2026.

Duncan, K., Daly-Engel, T. (2006). Using Forensic Science Problems as Teaching Tools. *The Science Teacher*, 73(8), 38-43.

Filho, C. R. D., Antedomenico, E. (2010). A perícia criminal e a interdisciplinaridade no ensino de ciências naturais. *Revista química nova na escola*, 32(2). Disponível em: http://qnesc.sbgq.org.br/online/qnesc32_2/02-QS-6309.pdf. Acessado em 04 de mai. 2026.

Freire, P. (1996). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática docente*. São Paulo: Paz e Terra.

Freire, P. (2005). *Pedagogia do oprimido*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

Gerke, A. G. (2017). Interdisciplinary Education in the Elementary Curriculum: Exploring Teacher Perceptions and Practices. (Dissertação de mestrado, University of Toronto), Toronto, Canadá. Disponível em: https://tspace.library.utoronto.ca/bitstream/1807/77014/1/Gerke_Anna_201706_MT_MTRP.pdf. Acessado em 04 de mai de 2026.

Gil-Pérez, D., Furió-Mas, C., Valdés, P., Salinas, J., Torregrosa, J. M., Guisasola, J., González, E. M., Dumas-Carré, A., Goffard, M., Carvalho, A, M, P. (1999). Tiene sentido seguir distinguiendo entre aprendizaje de conceptos, resolución de problemas de lápiz y papel y realización de prácticas de laboratorio?. *Enseñanza de las Ciencias*, 17(2), 311-320. <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21581>

Harper-Leatherman, A. S., Huang, L. (2019). Introduction to Teaching Chemistry with Forensic Science. Em Harper-Leatherman (org.) *Teaching Chemistry with Forensic Science*, Washington: American Chemical Society. Disponível em: <https://pubs.acs.org/doi/10.1021/bk-2019-1324>. Acessado em: 04 de mai. 2026.

Harrison, H., Birks, M., Franklin, R., Mills, J. (2017). Case Study Research: Foundations and Methodological Orientations. *Forum: Qualitative Social Research*, 18 (1). DOI: <http://dx.doi.org/10.17169/fqs-18.1.2655>.

Hernández, F. Transgressão e mudança na educação: os projetos de trabalho. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Hodson, D. (1988). Experiments in Science and Science Teaching. *Educational Philosophy and Theory*, 20(2), 53-66.

Hoe, C. B., Hee, W. T. (2008). From classroom to crime scene: bringing forensic science into project work. Em *10th Asia-Pacific Conference on Giftedness*.

Kaplan, L. J. (2019). Chemistry and Crime: Investigating Chemistry from a Forensic Science Perspective. In: Harper-Leatherman, A. S.; Huang, L. *Teaching Chemistry with Forensic Science*, Washington: American Chemical Society. Doi: <https://doi.org/10.1021/bk-2019-1324.ch002>

Krasilchik, M. *Prática de Ensino de Biologia*. 4ª ed. São Paulo: EDUSP, 2008.

Laburú, C. F., Silva, O. H. M, Sales, D. R. (2010). Superações conceituais de estudantes do ensino médio em medição a partir de questionamentos de uma situação experimental problemática. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, 32(1). DOI: <https://doi.org/10.1590/S1806-11172010000100012>

Lima, K. E. C., Teixeira, F. M. (2011). A epistemologia e a história do conceito experimento/experimentação e seu uso em artigos científicos sobre ensino de ciências. Em *VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, 8, Campinas: ABRAPEC. Disponível em: https://abrapec.com/atas_enpec/viiienpec/resumos/R0355-1.pdf. Acessado em 04 de mai. 2026.

Lima, L. C. V. S. (2019). Uma pedagogia contra o outro? Competitividade e emulação. *Educação & Sociedade*, 40. DOI: <https://doi.org/10.1590/es0101-73302019218952>.

Lopes, R. E., Silva, C. R., Moura, B. R., Oishi, J. (2009). Violência, escola e jovens de grupos populares urbanos: o caso de estudantes de ensino médio São Carlos/SP. *Revista HISTEDBR On-line*, 9(34), 73-96. DOI: <https://doi.org/10.20396/rho.v9i34.8639580>.

Malta, D. C., Mascarenhas, M. D. M., Dias, A. R., Prado, R. R., Lima, C. M., Silva, M. M. A., Silva Junior, J. B. (2014). Situações de violência vivenciadas por estudantes nas capitais brasileiras e no Distrito Federal: resultados da Pesquisa Nacional de Saúde do Escola (PeNSE 2012). *Revista Brasileira de Epidemiologia*, 17(1). DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-4503201400050013>.

Miguel, J. C. (2015). Metodologias de ensino – Educação, linguagem matemática e cultura: implicações para a formação de conceitos. Em David, C. M. (org). *Desafios contemporâneos da educação [online]*. São Paulo: Editora UNESP. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/zt9xy/pdf/david-9788579836220-16.pdf>. Acessado em 04 de mai. 2026.

Moreira, M. A. (2018). Uma análise crítica do ensino de física. *Estudos avançados*, 32(94). DOI: <https://doi.org/10.1590/s0103-40142018.3294.0006>.

Njaine, K., Minayo, M. C. S. (2003). Violência na escola: identificando pistas para a prevenção. *Interface - Comunicação, Saúde, Educação*, 7(13), 119-34. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/icse/v7n13/v7n13a08.pdf>. Acessado em 04 de mai. 2026.

Oliveira, E. C. S., Martins, S. T. F. (2007). Violência, sociedade e escola: da recusa do diálogo à falência da palavra. *Psicologia & Sociedade*, 19(1). DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-71822007000100013>.

Oliveira, E. S., Gonzaga, A. M. (2011). Pedagogia de projetos: uma alternativa didática ao ensino de ciências. Em *VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Campinas: ABRAPEC. Disponível em: https://abrapec.com/atas_enpec/viiienpec/resumos/R1540-1.pdf. Acessado em 04 de mai. 2026.

Peterle, T. G. S. (2016). *A política estadual de educação no Espírito Santo: o papel do projeto "Escola Viva" no direito social à educação básica e profissional*. (Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Espírito Santo). Disponível em: <https://repositorio.ufes.br/handle/10/8595>. Acessado em 04 de mai. 2026.

Pinto, V. F., Viana, A. P., Amancio, A. E. (2013). Impacto do laboratório didático na melhoria do ensino de ciências e biologia em uma escola pública de Campos dos Goytacazes/RJ. *Revista Conexão UEPG*, 9(1). Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/5141/514151729008.pdf>. Acessado em 04 de mai. 2026.

Poletto, M. (2017). A ciência forense como metodologia ativa no ensino de ciências. *Experiências em ensino de ciências*, 12(8), 88-100. Disponível em: https://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID438/v12_n8_a2017.pdf. Acessado em: 04 de mai. de 2026.

Rifiotis, T. (1999). Violência policial e imprensa: o caso da Favela Nava. *São Paulo em Perspectiva*, 13(4). DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-88391999000400004>.

Rocha, G. X., Garrido, F. S. R. G., Garrido, R. G. (2014). Forensic approach to improving science teaching in high school. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.934>.

Roessingh, H., Chambers, W. (2011). Project-Based Learning and Pedagogy in Teacher Preparation: Staking Out the Theoretical Mid-Ground. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*, 23(1). Disponível em: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ938579.pdf>. Acessado em 04 de mai. 2026.

Romano, Y. V., Matos, P. A., Oliveira, R., Testoni, L. A. (2017). Perícia criminal e a escola: uma proposta de utilização da biologia forense no ensino das ciências. Em *XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, Florianópolis: ABRAPEC. Disponível em: <https://www.abrapec.com/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0337-1.pdf>. Acessado em 04 de mai. 2026.

Santos, A. B. (2008). Aulas práticas e a motivação dos estudantes de ensino médio. Em *XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física*, Curitiba: SBF. Disponível em: <https://sec.sbfisica.org.br/eventos/epef/xi/atas/resumos/T0046-1.pdf>. Acessado em 04 de mai. 2026.

Sebastiany, A. P., Pizzato, M. C., Del Pino, J. C., Salgado, T. D. M. (2013). A utilização da Ciência Forense e da Investigação Criminal como estratégia didática na compreensão de conceitos científicos. *Educación. Química* 24(1), 49-56. Disponível em: <http://www.scielo.org.mx/pdf/eq/v24n1/v24n1a9.pdf>. Acessado em 04 de mai. 2026.

SEDU – Secretaria de Estado da Educação do Espírito Santo (2015). *Caderno de formação Escola Viva: princípios educativos*. Recife-PE: Instituto de Corresponsabilidade pela Educação.

Selbach, H. V., Sarmiento, S. (2015). A pedagogia de projetos de Hernández e a pedagogia crítica de Freire como possibilidades para educação humanizadora. Anais do *VI Congresso Internacional de Educação*, Santa Maria: FAPAS.

Sena, M. T. B. C., Finatti, J. R. (2011). O processo de ensino-aprendizagem a partir de projetos de trabalho em uma abordagem crítica. *X Congresso Nacional de Educação (EDUCERE)*. PUC/PR, Curitiba, 2011.

Silva, F. C. T. (2006). Cultura escolar: quadro conceitual e possibilidades de pesquisa. *Educar em Revista*, 28, 201-216. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-40602006000200013>.

Silva, N. P., Graner-Araújo, R. C. (2011). O adolescente, tráfico de drogas e função paterna. *Revista de Psicologia Política*, 11(21). Disponível em: http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-549X2011000100011&lng=pt&nrm=iso. Acessado em 04 de mai. 2026.

Silva, V. L. T., Nista-Piccolo, V. L. (2010). Dificuldade de aprendizagem na perspectiva das inteligências múltiplas: um estudo com um grupo de crianças brasileiras. *Revista Portuguesa de Educação*, 23(2). Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/pdf/rpe/v23n2/v23n2a09.pdf>. Acessado em 04 de mai. 2026.

Tenório, T., Leite, R. M., Tenório, A. (2014). Séries televisivas de investigação criminal e o ensino de ciências: uma proposta educacional. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciências*, 13(1). Disponível em: http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen13/REEC_13_1_5_ex779.pdf. Acessado em 04 de mai. 2026.

Testa, S. M. (2019). On Utilizing Forensic Science To Motivate Students in a First-Semester General Chemistry Laboratory. In: Harper-Leatherman, A. S., Huang, L. (orgs). *Teaching Chemistry with Forensic Science*, Washington: American Chemical Society. <http://doi.org/10.1021/bk-2019-1324.ch006>.

Thiesen, J. S. (2008). A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo de ensino-aprendizagem. *Revista Brasileira de Educação*, (13)39. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782008000300010>.

Tozoni-Reis, M. F. C. (2006). Temas ambientais como “temas geradores”: contribuições para uma metodologia educativa ambiental crítica, transformadora e emancipatória. *Educar em Revista*, 27, 93-110. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0104-40602006000100007>.

Vieira, J. S., Hypólito, A. M., Duarte, B. G. V. (2009). Dispositivos de regulação conservadora, currículo e trabalho docente. *Educação & Sociedade*, 30(106). DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-73302009000100011>.

Yin, R. K. (2010). *Estudo de caso: planejamento e métodos*. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2010.

Zainal, Z. (2007). Case study as a research method. *Jurnal Kemanusiaan*, 5(1). Disponível em: <https://jurnalkemanusiaan.utm.my/index.php/kemanusiaan/article/view/165>. Acessado em 04 de mai. 2026.

Zitkoski, J. J., Lemes, R. K. (2015). O Tema Gerador Segundo Freire: base para a interdisciplinaridade. Em *IX Seminário Nacional Diálogos com Paulo Freire: Utopia, Esperança e Humanização*, Taquara: FACCAT. Disponível em: https://www2.faccat.br/portal/sites/default/files/zitkoski_lemes.pdf. Acessado em 04 de mai. 2026.