

SEGUINDO OS PASSOS DE SHERLOCK HOLMES: EXPERIÊNCIA INTERDISCIPLINAR EM ENCONTRO DE DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA

Anelise Maria Regiani*

Cezar Silvino Gomes**

Mario Sandro Souza***

Cleyton de Holanda Brito****

RESUMO: Um dos aspectos da inclusão social é a possibilidade de o cidadão ter a oportunidade de adquirir conhecimento básico sobre a ciência e seu funcionamento. Nesse sentido, a realização de eventos de divulgação científica é estratégia importante na perspectiva da alfabetização científica. O presente trabalho pretende analisar uma atividade na qual os participantes foram convidados a desvendar a dinâmica de um crime fictício a partir da investigação do local do crime montado por peritos criminais. Apesar de não ter sido concebida como tal, pode-se afirmar que a atividade utilizou a metodologia de ilha interdisciplinar de racionalidade de Fourez. Os distanciamentos metodológicos detectados foram consequências da inserção dessa atividade em evento de divulgação científica.

Palavras-chave: Divulgação Científica; Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade; Ensino de Ciências.

FOLLOWING SHERLOCK HOLMES'S STEPS: INTERDISCIPLINARY EXPERIENCE ON SCIENTIFIC DIVULGATION MEETING

ABSTRACT: An aspect of social inclusion is the ability of the citizen to have the opportunity to acquire basic knowledge about science and its functioning. Scientific "divulgation" meetings are an important strategy on the perspective of scientific literacy. The present work aims to analyze an activity in which participants of a scientific "divulgation" meeting were invited to unveil the dynamics of a fictional crime prepared by criminal experts. Although not intended as such, it can be affirmed that the activity has made use of the methodology of interdisciplinary island of rationality proposed by Gerard Fourez. The methodological differences detected were consequences of inserting the activity in a scientific "divulgation" meeting.

Keywords: scientific "divulgation", interdisciplinary islands of rationality, Science teaching

*Doutora em Físico-química pelo Instituto de Química de São Carlos (USP). Docente do curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal do Acre (UFAC). Atualmente desenvolve estágio pós-doutoral no Programa de Educação Científica e Tecnológica da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).
Email: anelise_regiani@yahoo.com.br

**Mestre em Química Analítica pela Universidade de Brasília (UnB). Atualmente é Perito Policial Federal. Tem experiência na área de Qualidade (NBR ISO/IEC 17025:2005), análises espectrofotométricas, cromatografia gasosa, ccd, atuando principalmente nos seguintes temas: análises de drogas ilícitas, local de crime, bombas e explosivos, pH, oxidação de biomoléculas, radicais livres, epr e ferro.
Email: cezar.csg@dpf.gov.br

***Mestre em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais pela Universidade Federal do Acre (UFAC). Atuando principalmente nos seguintes temas: Fragmentação florestal, Peixes, Amazônia Ocidental.
Email: mariosandro.souza@gmail.com

**** Email: cleyton.chb@dpf.gov.br

INTRODUÇÃO

Educadores contemporâneos apontam a educação para a cidadania como função principal do ensino básico, principalmente no Brasil. Assim, o ensino deve propiciar o desenvolvimento de habilidades relacionadas à análise crítica do contexto em que se vive e à tomada de decisão. Para alcançar esse objetivo, o ensino deve percorrer conteúdos estratégicos para o entendimento do mundo globalizado; dentre eles, destaca-se a ciência. De acordo com Albagli (1996), o século XX pode ser considerado um marco, pois a partir dele a ciência incorpora-se ao funcionamento da sociedade e a cultura científica passa a dominar a matriz simbólica do Ocidente e à relação entre ciência, poder e sociedade é atribuído um novo patamar. Nesse contexto, surgem os conceitos de Alfabetização Científica e Tecnológica (ACT) e Letramento Científico e Tecnológico (LCT) como perspectivas para inclusão social. Fourez (1997a) discorre sobre a ACT como estratégia pedagógica e epistemológica promotora de uma cultura científica e tecnológica. O autor afirma que a alfabetização, de uma maneira geral, é necessária para a promoção da dignidade e da aquisição de certa familiaridade com as ciências e as tecnologias, além de permitir pleitear um lugar pleno no mundo de hoje. Santos (2006) vai além e distingue os dois conceitos:

A alfabetização científica e tecnológica corresponderia ao processo escolar descontextualizado de nominalização restrita de determinados processos científicos e tecnológicos ou de resolução de exercícios e problemas escolares de ciências [...]. Já o letramento em ciência e tecnologia seria o estado ou a condição de quem não apenas reconhece a linguagem científica e entende alguns de seus princípios básicos, mas cultiva e exerce práticas sociais que usam o conhecimento científico e tecnológico. (SANTOS, 2006)

Fourez (1997a) e Santos (2006) concordam que o cidadão pleno tem o poder de usar seus saberes científicos para examinar, questionar e negociar nas tomadas de decisões democráticas sobre os temas de importância e situações concretas na sociedade, compreendendo a influência mútua da ciência, da tecnologia e da sociedade. Nessa mesma linha de pensamento, Moreira (2006) aponta como um dos aspectos da inclusão social a possibilidade de o cidadão ter a oportunidade de adquirir conhecimento básico sobre a ciência e seu funcionamento de modo a entender o seu entorno, ampliar suas oportunidades no mercado de trabalho e de atuar politicamente com conhecimento de causa. Defende, ainda, a divulgação científica, modalidade de educação informal, como estratégia importante na ampliação do conhecimento em ciências da população.

Bueno (1994, *apud* Albagli, 1996, p. 397) define popularização da ciência, ou divulgação científica, como “o uso de processos e recursos técnicos para a comunicação da informação científica e tecnológica ao público em geral”. Albagli (1996) destaca três objetivos da divulgação científica: (i) educacional, com transmissão de conhecimentos científicos com caráter prático ou cultural; (ii) cívico, ampliando a consciência do cidadão a respeito de questões sociais, econômicas e

ambientais associadas ao desenvolvimento científico e tecnológico e (iii) mobilização popular, ou seja, melhorar a qualidade de participação da sociedade na formulação de políticas públicas e na escolha de opções tecnológicas. A essas características da inclusão social, Germano (2005) acrescenta os argumentos do controle popular da ciência e da tecnologia, erradicação de mitos e desenvolvimento econômico. Segundo esse autor, a popularização da ciência tem um caráter fundamental porque permite uma aproximação do povo com o discurso da ciência, revelando às classes populares as incertezas do conhecimento produzido pelos cientistas para que possam entender a natureza da ciência, “podendo apreciá-la em suas verdades construídas a partir do reconhecimento de suas limitações”.

A divulgação científica processa-se por meio de instrumentos variados, como os meios de comunicação, os centros e museus de ciência, os programas de extensão universitários, os eventos de divulgação, a educação à distância e outros (MOREIRA, 2006). Em cada meio é utilizada uma metodologia diferenciada de abordagem didática da ciência.

Uma busca bibliográfica realizada na base *scielo* com o termo “divulgação científica” para o período de 2005 a 2011, revelou a existência de três grandes linhas de estudo. A com maior número de publicações debruça-se sobre a análise de materiais de divulgação científica. Podemos destacar a análise de livros de literatura de divulgação científica (produções literárias sobre a ciência que primam por uma linguagem narrativa própria dos textos de ficção) na perspectiva da discussão do papel da ciência e do trabalho do cientista e potencial utilização desse material em situações de ensino (BERTOLLI FILHO, 2007); (STRACK, LOGUERCIO e DEL PINO, 2009); (PINTO, 2009). Também é reportada a análise de animações infantis (TOMAZI et al, 2009) e de músicas (MOREIRA e MASSARANI, 2006) com foco na visão de ciência, do cientista e da tecnologia no imagético popular. Artigos de jornais e revistas de grande circulação nacional e de revistas de divulgação científica foram analisados nos mais variados aspectos. Gomes, Fusinato e Neves (2010) realizaram uma análise crítica das concepções alternativas sobre força e movimento na revista *Superinteressante*. Silva, Pimentel e Terrazan (2011) analisaram a frequência, os limites e as potencialidades do uso de analogias em artigos da revista *Ciência Hoje*. Jorge, Escolano e Cassiolato (2011) procuraram considerar, quanto ao conteúdo científico e didático, matérias sobre o tema meio ambiente publicadas nas revistas *Época e Veja*. Dias e Almeida (2009 e 2010) buscaram compreender como um grupo de licenciandos em Física atribuiu sentidos à leitura de textos de divulgação científica da área publicados nas revistas *Ciência Hoje e Pesquisa Fapesp*. Sulaiman (2011) estudou o discurso da sustentabilidade baseado na difusão de conhecimentos científicos, proposta na série “Sustentabilidade na Escola”, publicada na revista *Carta na Escola* (produção da revista *Carta Capital*) e sua limitação como estratégia de educação ambiental. Tucherman, Cavalcanti e Oiticica (2010) buscaram compreender a participação das revistas de divulgação científica no processo de mediação ciência-sociedade por meio da análise de discurso de artigos sobre biotecnologia publicados das revistas *Scientific America Brasil, Superinteressante*

e *Galileu*. Luiz (2007) pesquisou significados e conteúdos sobre risco epidemiológico nos jornais *Folha de São Paulo* e *Estado de São Paulo*. Cunha (2008) compara o discurso jornalístico com o discurso científico dos artigos que deram origem a duas matérias do jornal *Com Ciência*. Körbes e Invernizzi (2011) analisaram as matérias publicadas pelo jornal *Folha de São Paulo* sobre reprodução assistida.

A literatura também reporta o uso de materiais de divulgação científica em situações de ensino. Peticarrari et al (2010) avaliaram o processo de aprendizagem de alunos do ensino básico a partir do uso de texto de divulgação científica desenvolvido pela Casa da Ciência do Hemocentro de Ribeirão Preto. Camargo, Bárbara e Bertoldo (2008) desenvolveram estudo que objetivou medir e comparar o impacto sobre o conhecimento científico dos alunos que visualizaram diferentes tipos de vídeos documentários sobre o HIV/Aids.

Outra linha de estudo é a análise de atividades de divulgação científica promovidas em espaços formais e não formais de ensino. A interação universidade-escola é reportada por Mello, Mello e Torello (2005) ao descreverem iniciativas de atuação junto à Educação Infantil com o tema paleontologia, contribuindo com a alfabetização e na construção do conhecimento. Já Allain e Schultze (2009) verificaram o impacto de uma exposição científica sobre transgênicos nas representações sociais de alunos do Ensino Médio de uma escola pública de Florianópolis. Dentre os trabalhos que analisam atividades de divulgação científica em espaços não formais de ensino, podemos destacar aqueles que ponderam sobre os museus de ciência como campos informacionais, considerando as exposições e ações neles executadas (ASSUMPTÃO e GOUVÊA, 2010); (SOUZA, 2009); (RIBEIRO, 2005). Outros trabalhos que podem ser destacados são o de Caramello e colaboradores (2010), que discute aspectos relacionados à seleção e à organização de conteúdos a serem abordados durante e após visitas a laboratórios de pesquisa em Física; e o de Aroca e Silva (2011), que analisa os resultados obtidos e a dinâmica de um minicurso sobre o sol realizado em observatório astronômico. Outra proposta é a apresentada por Silveira, Ataíde e Freire (2009), os quais trazem o relato de duas experiências que, por meio do teatro, ensinam e divulgam ciência.

Seguindo a linha de análise de atividades de divulgação científica em espaços não formais de ensino, o presente trabalho pretende avaliar a atividade “Seguindo os passos de Sherlock Holmes”, desenvolvida no âmbito do evento de divulgação científica “I Jornada Científica”, realizado em 2008 na Universidade Federal do Acre, à luz da estratégia metodológica das ilhas interdisciplinares de racionalidade proposta por Gerard Fourez (1997a, 1997b e 1998).

AS ILHAS INTERDISCIPLINARES DE RACIONALIDADE DE GERARD FOUREZ

Um contexto próximo do real do aluno, permeado de saberes científicos ou não, possibilita o desenvolvimento de alguma *autonomia*, de modo que o aluno possa negociar suas decisões, a aquisição de alguma competência de *comunicação*,

isto é, saber se expressar na defesa de suas convicções e a apropriação de um *domínio* (saber fazer) frente a situações concretas (PINHO-ALVES e SOUZA, 2009). A ilha interdisciplinar de racionalidade (IIR) foi proposta por Fourez como metodologia para alcançar os objetivos da ACT. Uma ilha de racionalidade é o resultado de um processo intelectual, é uma construção teórica, uma representação de uma situação específica. Segundo Nehring et al (2002), para esta construção são utilizados conhecimentos de diversas disciplinas e saberes da vida cotidiana. Ela tem como referência um projeto e um contexto suficientemente complexo em suas múltiplas dimensões para que se possa discutir a situação e tomar decisões com conhecimento de causa (FOUREZ, 1997b).

Para construir a IIR, Fourez et al (1994, *apud* PINHO-ALVES e SOUZA 2009) propõem algumas etapas que servem como esquema estruturador de trabalho e, em alguns casos, podem ser suprimidas e/ ou revisitadas quantas vezes for necessário. São classicamente oito etapas: **i)** Elaboração de clichê, **ii)** Elaboração de panorama, **iii)** Consulta aos especialistas, **iv)** Execução prática, **v)** Abertura de caixas pretas com ajuda, **vi)** Esquematização da situação, **vii)** Abertura de caixas pretas sem ajuda, **viii)** Apresentação de produto final. A essas etapas Pinheiro e Pinho Alves (2005) acrescentam a etapa zero. Esta se refere à apresentação do trabalho aos alunos participantes. Ela é necessária para a sensibilização, a partir da qual os alunos passam a encarar a situação apresentada como problema para o qual devem encontrar a solução.

O clichê é entendido como a representação inicial do grupo de alunos sobre o problema a ser estudado. Com relação às ideias levantadas na manifestação dos alunos, é útil fazer a distinção entre os fatos, as hipóteses e os valores envolvidos. Essa distinção pode auxiliar na lista de pontos a serem investigados. A partir dessa primeira abordagem do problema, a elaboração do panorama espontâneo permite montar um quadro de leitura no qual é listada uma relação de itens que podem ou devem ser considerados, como: **a)** lista dos atores envolvidos (grupos sociais ou indivíduos envolvidos na situação estudada); **b)** pesquisa de normas e condições impostas para a situação; **c)** lista dos jogos de interesse e das tensões (questionamento das vantagens, desvantagens, valores e escolhas relacionadas ao problema proposto); **d)** lista de caixas pretas (questões específicas ligadas a determinado conhecimento científico que poderão ser respondidas ou não conforme o caso (NEHRING et al., 2002)); **e)** lista de bifurcações (escolha dentre as opções listadas e discutidas); **f)** lista de especialistas e especialidades pertinentes. O papel do professor nessas etapas é de mediação, orientando, mas não influenciando ou induzindo o trabalho dos alunos.

A etapa de consulta aos especialistas é a fase correspondente à abertura das caixas-pretas. Essa consulta pode ser feita por meio de palestra ou entrevista, dentre outros meios, e deve permitir agregação de novos conhecimentos que possam auxiliar na resolução da situação problema. A execução prática é o momento em que os participantes saem do abstrato para entrar em contato com o concreto, abandonando o caráter teórico ligado à situação para confrontá-lo com a prática. O momento de um estudo aprofundado, de uma pesquisa mais minuciosa sobre algum

assunto de base é o momento de aparecerem disciplinas específicas dentro de uma proposta interdisciplinar, em que há a abertura mais profunda das caixas-pretas. A esquematização da situação pensada consiste na elaboração de síntese da IIR desenvolvida, registrando os aspectos mais importantes selecionados pela equipe. Após a elaboração da síntese ou esquema, pode-se buscar o aprofundamento de algumas questões, a abertura de algumas caixas pretas, sem consultar especialistas, que podem não estar disponíveis. É um momento de autonomia da equipe em que se espera que os alunos tenham questionamentos autônomos e de qualidade. O término dessa reflexão é a elaboração e a apresentação do produto final.

A ATIVIDADE DESENVOLVIDA

O evento Semana de Química vem sendo promovido pela coordenação do curso de licenciatura em Química da Universidade Federal do Acre desde 2005. Essa atividade é componente curricular do referido curso e é desenvolvida com o objetivo de fomentar nos discentes de química, na comunidade universitária e comunidade geral, o interesse pela área específica da ciência, bem como divulgar ações de ciência, tecnologia e inovação de âmbito regional, nacional e internacional (lembrando a importância da UFAC na região de tríplice fronteira).

A escolha do tema a ser abordado na Semana de Química é feita a partir de uma sondagem dos interesses dos discentes do curso. No ano de 2008 foi amplamente divulgado na mídia o caso de uma menina que havia sido jogada da janela de um apartamento no sexto andar de um edifício residencial em São Paulo. À época, o trabalho da perícia criminal apontou como principais suspeitos a madrasta e o pai da menina. Os alunos do curso de licenciatura em Química questionaram como era o trabalho da perícia e o que permitia afirmar com tanta convicção como tinha acontecido o crime. Diante dessa demanda, a coordenação do curso procurou o Departamento de Polícia Federal da Superintendência Regional do Acre com a proposta de montar um evento que pudesse divulgar e esclarecer o trabalho dos peritos criminais. Assim, a I Jornada Científica da UFAC foi realizada juntamente com a IV Semana de Química, a IX Semana de Biologia e a II Semana de Física. Esse evento foi proposto com o objetivo de mostrar aos participantes que a ciência não é fragmentada em saberes particulares, a fim de incentivar o “pensar ciência” e mostrar o desenvolvimento de tecnologias como fruto do conhecimento humano e das demandas da sociedade. Também foi objetivo divulgar os trabalhos realizados no estado do Acre na área de segurança pública e as tecnologias científicas envolvidas no trabalho pericial criminal. Nessa perspectiva, foram realizadas palestras com peritos criminais sobre os temas: criminalística, exploração do local de crime, papiloscopia, balística, química forense, perícia em acidentes de trânsito e biologia forense. Também foi realizada uma mostra de vídeos, momento no qual peritos federais e estaduais apresentavam e comentavam episódios do seriado americano CSI (*Crime Scene Investigation*), permitindo aos participantes avaliar a veracidade da ficção e/ ou comparar a dinâmica de trabalho americana e brasileira.

O contato mais próximo dos participantes com a dinâmica de trabalho dos peritos foi promovido com a atividade “Seguindo os passos de Sherlock Holmes”, por meio da qual foi proposto que grupos de participantes desvendassem a dinâmica de um crime fictício a partir da análise de local de crime montado nas coxias do palco do Anfiteatro Garibaldi Brasil, na UFAC. O cenário foi proposto e montado por peritos criminais da Polícia Técnico-científica do Estado do Acre e da Polícia Federal. Foi retratado um homicídio com local de crime alterado pelo assassino para simular um suicídio, com vestígios falsos para desabonar a conduta da vítima e confundir a perícia.

Os participantes inscreveram-se previamente em grupos para a atividade. Através dos vestígios encontrados na cena do crime, os participantes deveriam descobrir como ele aconteceu e quais eram as suas circunstâncias, ou seja, determinar a dinâmica do crime. Para isso, puderam visitar o local de crime e fazer anotações, croquis e registros fotográficos. Ao longo de quatro dias, além de acompanharem as palestras dos especialistas, puderam visitar a cena do crime, realizar exames e fazer investigações assumindo o papel de verdadeiros peritos criminais. Ao final da atividade, cada grupo apresentou um relatório escrito, em um modelo simplificado e similar ao utilizado pela Polícia Federal, e uma apresentação oral que demonstrava a dinâmica do crime, apoiando a conclusão nos vestígios encontrados e nos seus significados. O método foi assim encaminhado:

1º dia: Peritos da Polícia Técnica e Polícia Federal apresentam a proposta e estabelecem a normas da atividade. Nesse dia, todos os participantes puderam apenas observar o local de crime, não foi permitido fazer registro fotográfico, somente o registro por escrito. O objetivo dessa primeira visita foi permitir que cada grupo pudesse montar a estratégia de trabalho para exame do local de crime e criar um ambiente favorável aos conceitos científicos que seriam posteriormente abordados nas palestras e úteis na busca da dinâmica do crime. Na figura 1 é mostrado o cenário que foi explorado. Os marcadores mostram os vestígios que deveriam ter sido observados pelos participantes. O marcador de número 47 assinala a arma de fogo; o de número 46, o corpo; os de números 25, 28, 30 a 36, 39, 41 e 42 marcam gotejamentos de sangue no chão; o de número 20 (ao fundo sobre a bancada), o sinal deixado por uma mão embebida em sangue e o de número 13, a substância suspeita encontrada no banheiro. Além dos vestígios mostrados na figura, havia um projétil e uma cápsula deflagrados. A análise de cada indício configura a interdisciplinaridade do exercício.

Figura 1: Cenário da atividade “Seguindo os passos de Sherlock Holmes”.



2º dia: Dois representantes de cada grupo puderam, acompanhados dos peritos e na ausência dos demais grupos, que observavam fora do perímetro de segurança, fazer o levantamento do local de crime conforme a estratégia estabelecida. Fizeram registros fotográficos e solicitaram exames e testes biológicos, químicos e físicos dos materiais que achavam pertinentes e que estavam presentes na cena do crime.

3º dia: Os peritos explicaram os fundamentos científicos das técnicas mais demandadas pelos participantes (exames de identificação de drogas de abuso, impressões digitais e uso de luminol) e os convidaram a proceder às análises. Também forneceram, a cada grupo de forma individual, os resultados das análises solicitadas.

4º dia: Neste dia os grupos deveriam se reunir, analisar as evidências obtidas, confrontar com a estratégia montada e confeccionar o relatório e a apresentação. Os peritos, palestrantes convidados e professores universitários estiveram durante toda a semana à disposição para eventuais consultas.

5º dia: Data de entrega de relatório e apresentação das conclusões dos grupos. Após as apresentações, os peritos mostraram a versão oficial do crime, e com base nos relatórios, apresentações orais e postura na cena do crime e durante as averiguações, escolheram o grupo vencedor, ao qual foi permitido passar um dia acompanhando os trabalhos na Superintendência da Polícia Federal do Acre e Polícia Técnico-científica do Acre.

APROXIMAÇÕES E DISTANCIAMENTOS DO TRABALHO REALIZADO COM A METODOLOGIA DE FOUREZ

Tendo em vista que a atividade em análise foi idealizada e montada por profissionais que trabalham com atividades periciais técnico-científicas e não com rotinas de ensino, pressupõe-se que eles não tenham conhecimento da metodologia proposta por Fourez. Entretanto, a concepção de interdisciplinaridade do problema estudado aparece de forma natural, pois o *savoir-faire* pericial é interdisciplinar, ou segundo Fourez (1997a):

[...] los modelos teóricos de los arquitectos, de los ingenieros, de los médicos y de muchos otros no están ligados a una sola disciplina. El saber-hacer intelectual así producido es sin embargo bien teórico, y diferente de un saber-hacer práctico reducido a recetas. Esos profesionales, como muchos otros, construyen un lenguaje especializado no disciplinario que les permite a la vez dominio y comunicación. (FOUREZ, 1997a).

O modelo desenvolvido pelos participantes pressupunha a utilização de diversos conhecimentos científicos das diversas disciplinas (notadamente Física, Química e Biologia) para a resolução do problema proposto, ou seja, a concepção da atividade (desvelamento da dinâmica do crime) permite encaixá-la no modelo de ilhas interdisciplinares de racionalidade de Fourez, no momento em que os participantes foram convidados a construir “*un îlot dans um ocean d’ignorance*” (FOUREZ, 1997b).

Nehring e colaboradores (2002) destacam que quem decide o rumo do trabalho é a equipe. Isso pressupõe uma única equipe formada por todos os participantes que decidirão em conjunto na construção da ilha. Ela é responsável por definir as etapas, que podem ser suprimidas e/ ou revisitadas, e o tempo necessário para cumprir cada uma delas. Na atividade realizada não havia uma equipe - existiam sete grupos de cerca de dez participantes. E como a proposta era motivada pela competição, cada grupo desenvolvia seu trabalho separadamente. Nesse sentido, podemos afirmar que foram construídas não uma, mas sete ilhas interdisciplinares de racionalidade. Apesar dessa particularidade, a avaliação proposta neste trabalho será realizada considerando as sete ilhas como um todo.

Etapa 1 – Elaboração do clichê

Essa etapa tem como objetivo a descrição espontânea, por parte dos alunos, do problema. Essa primeira representação não deve ser crítica nem rigorosa. Deve-se distinguir ideias compartilhadas, hipóteses e juízos de valor. Ao professor cabe o papel de organizador da tempestade de ideias. Aqui encontramos o segundo distanciamento da atividade desenvolvida da metodologia de Fourez: essa etapa foi suprimida, não à decisão dos participantes, mas dos organizadores. Os clichês podem ter aparecido na primeira reunião dos grupos individuais após a apresentação da proposta e da sua metodologia. Nesse encontro, as equipes discutiram as estratégias de abordagem da cena de crime e distribuíram tarefas entre seus membros. Infelizmente, não houve registro desses momentos, nem pela organização, nem pelos participantes.

Etapa 2 – Elaboração do panorama espontâneo

O panorama, como prescrito na metodologia de Fourez, não aconteceu. Entretanto, atividade semelhante foi feita pelos participantes no momento da primeira visita à cena do crime fictício, quando traçaram a possível estratégia de abordagem (quadro de leitura) do local de crime. Nesse momento, foram considerados os objetos encontrados na cena, bem como as suas disposições e possíveis significados, a presença do boneco (na representação da pessoa suicida ou assassinada) e a possível ausência de outras evidências esperadas. Essa primeira aproximação permitiu aos participantes listar possíveis personagens envolvidos, possíveis motivações para o ato e caixas-pretas a serem discutidas (exames forenses a serem realizados, como teste para drogas de abuso no pó branco existente no banheiro, impressões digitais na arma de fogo encontrada, uso de luminol para perceber vestígios de sangue limpados e trajetória da bala disparada). Os participantes debruçaram-se, enfim, na discussão da primeira impressão da cena de crime e na preparação de sua estratégia de estudo.

Etapa 3 – Consulta aos especialistas

Segundo Fourez, a lista de especialistas a ser consultada é fruto de uma negociação entre os participantes. Na atividade proposta, os especialistas foram previamente escolhidos pela equipe organizadora do evento que, com base na

experiência de trabalho, antecipou as possíveis questões propostas pelos alunos. Esses especialistas escolhidos apresentaram palestras e episódios do seriado americano. O sequenciamento das palestras também foi intencional para que os participantes pudessem ter contato com a fundamentação teórica no momento considerado mais adequado pela organização.

Etapa 4 – Abertura de caixas-pretas com auxílio de especialistas

Essa etapa foi de grande aproximação com a metodologia de Fourez. Foi o momento de descoberta dos princípios disciplinares que são base da tecnologia. Nesse momento de alfabetização técnico-científica, os participantes foram convidados a pensar no uso dos conhecimentos específicos para elucidar os fatos especulados. Os especialistas escolhidos apresentaram palestras e fizeram explicações de técnicas forenses, ou seja, explicitaram qual é o fundamento científico da técnica, quais são os seus usos, potencialidades e limitações. Aqui podemos destacar duas situações que aconteceram. Na primeira, os participantes não haviam localizado o projétil expelido pela arma de fogo na primeira análise do local de crime. Logo após a palestra de balística e questionamentos ao palestrante, os participantes demandaram nova visita à cena e encontraram o objeto. Achar esse objeto foi fundamental para determinar onde a pessoa estava no momento do disparo do revólver e determinar se a cena do crime foi alterada. Conteúdos disciplinares de Física e Matemática ajudaram nessa determinação. Em outro momento, os peritos explicaram os fundamentos teóricos das técnicas de cromatografia, determinação da ingestão de substâncias entorpecentes, uso de luminol e papiloscopia. A primeira permitiu avaliar se o pó branco encontrado no banheiro do cenário era droga de abuso e o segundo se a vítima encontrada havia ingerido drogas lícitas (álcool) ou ilícitas (entorpecentes). O luminol é uma substância química que permite a identificação de sangue (mesmo após tentativa de lavagem) na cena do crime. O último permite avaliar a presença de impressões digitais e determinar a possível presença de outras pessoas na cena do crime. Essas técnicas permitiram aos participantes determinar quantas e quais pessoas estavam na cena, se havia drogas e se a vítima as consumiu, bem como se o cenário havia sido forjado.

Etapa 5 – Execução prática

É a etapa de confronto da tecnologia com a prática na qual ocorre o diálogo entre a própria experiência e as situações concretas (NEHRING et al, 2002). É o momento de reflexão e de diálogo com um especialista, um equipamento, uma técnica. Durante todo o evento, os especialistas e a infraestrutura da universidade onde ele foi realizado estiveram à disposição dos participantes para auxílio nessas reflexões. Exemplo dessa execução é a possibilidade que os participantes tiveram em fazer os testes de cromatografia, uso de luminol e papiloscopia e observar e avaliar seus resultados. Os grupos, após suspeitarem da alteração do local, decidiram investigar a presença de gotas de sangue em outras partes do ambiente que demonstrariam a movimentação do corpo, levando à hipótese do homicídio.

Etapa 6 – Esquematização da situação

Essa é a etapa da síntese da ilha. No caso da atividade, a síntese é a configuração da dinâmica do crime: o quê e como aconteceu. Após essa representação é possível dar uma fundamentação teórica ao quadro.

Etapa 7 – Abertura de caixas-pretas sem ajuda dos especialistas

Nesse momento de autonomia das equipes e de reflexões mais aprofundadas da ilha em questão, são construídas as explicações. A reavaliação das decisões e teorias intuitivas provisórias à luz dos conceitos técnicos e científicos envolvidos permite o cumprimento dos objetivos da ACT no desenvolvimento da autonomia do cidadão, a sua tomada de decisão com conhecimento de causa. A tarde de reflexão disponibilizada para os grupos participantes permitiu-lhes o crescimento intelectual enquanto esquematizavam a situação e justificavam-na com base nos conhecimentos teóricos adquiridos.

Etapa 8 – Confeção do produto final

Segundo a proposta apresentada aos participantes, estes deveriam incorporar o papel de peritos criminais, agindo como se o problema fosse real e atuando como se fossem profissionais. Por isso, os produtos finais demandados foram os mesmos em situações verdadeiras: um relatório e uma apresentação oral. Também a exemplo do real, tinham prazo determinado para entregar as conclusões do caso. Para confecção do relatório pericial, foi apresentado modelo simplificado de laudo pericial. Tanto no laudo quanto na apresentação os participantes deveriam defender o ponto de vista do grupo sobre a dinâmica do crime: quantas pessoas estavam na cena e o que cada pessoa fez, ou seja, como a vítima morreu e quais as circunstâncias em que o fato aconteceu. As conclusões deveriam estar embasadas na fundamentação teórica, com resultados de exames, fotos, croquis, entre outros recursos.

Aqui encontramos mais um distanciamento da metodologia de Fourez. As situações analisadas na IIR não têm uma única solução verdadeira. Os modelos apresentados pelos participantes da ilha podem variar conforme a abordagem que lhe conferem. Assim, uma mesma ilha aplicada a grupos diferentes pode fornecer produtos diferentes. No caso aqui estudado o resultado era único, talvez em decorrência da característica de sua concepção. O trabalho pericial é feito para desvendar o que aconteceu e sobre isso não pode haver dúvida, pois vidas e histórias pessoais estão envolvidas no jogo real, e não se pode condenar um inocente e deixar livre um criminoso. Todos chegaram à dinâmica correta. Assim, para a atribuição do prêmio, foram apontados outros critérios: comportamento do grupo na cena do crime e na abordagem dos especialistas, embasamento do relatório pericial e apresentação oral. Mesmo assim, o trabalho desenvolvido pelos grupos de alunos foi tão bom tecnicamente que os avaliadores tiveram dificuldade em atribuir um vencedor à atividade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apesar de não ter sido concebida como tal, pode-se considerar que atividade “Seguindo os passos de Sherlock Holmes” utilizou a metodologia de ilha interdisciplinar de racionalidade de Fourez. Algumas etapas foram suprimidas, e em outras, como na escolha dos especialistas, não foi aberta possibilidade de negociação com os participantes. Considera-se que essas diferenças não invalidam o objetivo de alfabetização científica e tecnológica, elas foram consequências da inserção da atividade em evento de divulgação científica.

Quando demandados por críticas e sugestões, a grande maioria dos participantes indicou que uma maior duração da atividade e a participação nas palestras antes, e não durante o trabalho na ilha, trariam maiores contribuições para a resolução do problema a eles apresentado. Isso pode ser reflexo do condicionamento dos participantes e organizadores ao modelo tradicional de ensino de ciências, em que primeiro aprendem-se os conceitos para depois aplicá-los ao cotidiano. Assim, a maioria dos estudantes espera ter uma sólida bagagem teórica para depois debruçar-se sobre a prática, quando ela acontece.

Na metodologia de Fourez, a abertura das caixas-pretas e a profundidade das suas análises são condicionadas à necessidade de respostas para construção do modelo proposto na ilha. Olhar essa possibilidade foi difícil para os participantes, uma vez que a escolha dos especialistas foi feita pela equipe organizadora. Estes foram apresentados conforme essa comissão achou necessário, em decorrência do evento maior de divulgação em que a prática estava inserida. Talvez a atividade pudesse ter sido estendida para além do evento, assim os participantes teriam maior tempo de análise e de reflexão.

Outra possibilidade, na perspectiva de uma alfabetização científica e técnica, é o direcionamento da atividade “Seguindo os passos de Sherlock Holmes” para o ensino de Ciências nas escolas. Tanto as questões para análise e reflexão, como os fundamentos teóricos das técnicas de cromatografia, determinação da ingestão de substâncias entorpecentes, uso de luminol e papiloscopia podem ser aprofundados através do trabalho em projetos interdisciplinares que representem situações vivenciadas pelos alunos no cotidiano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBAGLI, Sarita. Divulgação científica: informação científica para a cidadania?. *Ci. Inf.*, Brasília, v. 25, n. 3, p. 396-404, set./dez. 1996
- ALLAIN, Juliana Mezzomo; SCHULZE, Célia Maria Nascimento. A formação de representações sociais de transgênicos: a importância da exposição científica. *Psicologia: teoria e pesquisa*, Brasília, v. 25, n. 4, p. 519-530, 2009.
- AROCA, Sílvia Calbo; SILVA, Cibelle Celestino. Ensino de astronomia em um espaço não-formal: observação do sol e de manchas solares. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, São Paulo, v. 33, n. 1, p. 1402-1411, 2011.

- ASSUMPCÃO, Adriana M.; GOUVÊA, Guaracira. Práticas enunciativas em um evento de divulgação científica em um museu de ciências no Rio de Janeiro. *ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 12, n. 2, p. 49-68, 2010.
- BERTOLLI Fo, Claudio. A divulgação científica na mídia impressa: as ciências biológicas em foco. *Ciência e Educação*, Bauru, SP, v. 13, n. 3, p. 351-368, 2007.
- BUENO, W.C. *Jornalismo científico no Brasil: compromissos de uma prática dependente*. 1984. Tese (Doutorado em Ciência da Comunicação) - Escola de Comunicações e Artes da, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1984.
- CAMARGO, Brígido Vizeu; BÁRBARA, Andréa; BERTOLDO, Raquel Bohn. A influência de vídeos documentários na divulgação científica do conhecimento sobre Aids. *Psicologia: reflexão e crítica*, Porto Alegre, v. 21, n. 2, p. 179-185, 2008.
- CARAMELLO, Gisele Watanabe. et. al. Articulação centro de pesquisa – escola básica: contribuições para a alfabetização científica e tecnológica. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, São Paulo, v. 32, n. 3, p. 3401-3409, 2010.
- DIAS, Ricardo Henrique Almeida; ALMEIDA, Maria José P. M. de. Especificidades do jornalismo científico na leitura de textos de divulgação científica por estudantes da licenciatura em física. *Revista Brasileira de Ensino de Física*, São Paulo, v. 31, n. 4, p. 4401-4411, 2009.
- _____. A repetição em interpretações de licenciandos em física ao lerem as revistas *Ciência Hoje* e *Pesquisa Fapesp*. *ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 12, n. 3, p. 51-64, 2010.
- FOUREZ, Gerard. *Alfabetización Científica y Tecnológica: Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias*. Buenos Aires: Colihue, 1997 a.
- FOUREZ, Gerárd. Qu'entendre par 'îlot de rationalité' et par 'îlot interdisciplinaire de rationalité'. *Aster*, n. 25, p. 217-225, 1997 b.
- FOUREZ, Gérard. Se représenter et mettre en oeuvre l'interdisciplinarité à l'école. *Revue des sciences de l'éducation*, vol. 24, n° 1, p. 31-50, 1998.
- FOUREZ, G., V. LECOMPTE, D. GROOTAERS, P. MATHY e F. TILMAN. *Alphabétisation scientifique et technique. Essai sur les finalités des sciences*. Bruxelas: De Boeck-Wesmael. 1994
- GERMANO, Marcelo Gomes. POPULARIZAÇÃO DA CIÊNCIA COMO AÇÃO CULTURAL LIBERTADORA. In: COLÓQUIO INTERNACIONAL PAULO FREIRE, 5., 2005. Recife. *Anais...* Recife:CIPF, 2005.
- GOMES, Luciano Carvalhais; FUSINATO, Polônia Altoé; NEVES, Marcos César Danhoni. Análise da relação entre força e movimento em uma revista de divulgação científica. *Ciência e Educação*, Bauru, SP, v. 16, n. 2, p. 341-353, 2010.
- JORGE, Juliana; ESCOLANO, Ângela Coletto Morales; CASSIOLATO, Ana Maria Rodrigues. Aspectos didáticos, laicos e científicos de artigos de divulgação científica de duas revistas de conteúdo geral. *Ciência e Educação*, Bauru, SP, v. 17, n. 4, p. 1015-1025, 2011.
- KÖRBES, Cleci; INVERNIZZI, Noela. Educação não-formal sobre reprodução assistida: divulgação científica na Folha de São Paulo. *Trabalho, Educação e Saúde*, Rio de Janeiro, v. 8, n. 3, p. 485-508, nov.2010/fev.2011
- LUIZ, Olinda do Carmo. Jornalismo científico e risco epidemiológico. *Ciência e Saúde Coletiva*, Rio de Janeiro, v. 12, n. 3, p. 717-726, 2007.
- MELLO, Fernanda Torello de; MELLO, Luiz Henrique Cruz de; TORELLO, Maria Beatriz de Freitas. A paleontologia na educação infantil: alfabetizando e construindo conhecimento. *Ciência e Educação*, Bauru, SP, v. 11, n. 3, p. 395-410, 2005.
- MOREIRA, Ildeu de Castro. A inclusão social e a popularização da ciência e tecnologia no Brasil. *Inclusão Social*, Brasília, v. 1, n. 2, p. 11-16, abr./set. 2006
- MOREIRA, Ildeu de Castro; MASSARANI, Luisa. (En)canto científico: temas de ciência em letras da música popular brasileira. *História, ciência e saúde*, Manguinhos, RJ, v. 13 (suplemento), p. 291-307, 2006.
- NEHRING, Cátia Maria. et .al. As ilhas de racionalidade e o saber significativo: o ensino de ciências através de projetos. *ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 2, n. 1, p. 1-18, 2002.

- PERTICARRARI, André. et. Al. O uso de textos de divulgação científica para o ensino de conceitos sobre ecologia a estudantes da educação básica. *Ciência e Educação*, Bauru, SP, v. 16, n. 2, p. 369-386, 2010.
- PINHEIRO, Terezinha de Fátima, PINHO ALVES, José de Filho. Ilhas de racionalidade: experiências interdisciplinares na segunda série do ensino médio. IN: ENCONTRO IBERO-AMERICANO DE COLETIVOS ESCOLARES E REDES DE PROFESSORES QUE FAZEM INVESTIGAÇÃO NA SUA ESCOLA, 4., 2005. Lajeado, RS. *Anais...* Lajeado: GPPF, 2005.
- PINHO ALVES, José de Filho; SOUZA, Francislé Neri de. Analisando os padrões de questionamento presentes na ilha interdisciplinar de racionalidade de Fourez. IN: VII ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciência, 7., 2009. Florianópolis. *Anais...*, Florianópolis: ENPEC, 2009.
- PINTO, Gisnaldo Amorim. Literatura não canônica de divulgação científica em aulas de ciência. *ENSAIO – Pesquisa em Educação em Ciências*, Belo Horizonte, v. 11, n. 2, 2009.
- RIBEIRO, Maria das Graças. Museu de ciências morfológicas: um lugar diferente na Universidade Federal de Minas Gerais. *História, Ciência e Saúde*, Manguinhos, RJ, v. 12 (suplemento), p. 339-348, 2005.
- SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Letramento em química, educação planetária e inclusão social. *Química Nova*, Viçosa, v. 29, n. 3, p. 611-620, 2006.
- SILVA, Leandro Londero da; PIMENTEL, Naida Lena; TERRAZAN, Eduardo. As analogias na revista de divulgação científica *Ciência Hoje das Crianças*. *Ciência e Educação*, Bauru, SP, v. 17, n. 1, p. 163-181, 2011.
- SILVEIRA, Alessandro Frederico da; ATAÍDE, Ana Raquel Pereira de; FREIRE, Morgana Lígia de Farias. Atividades lúdicas no ensino de ciências: uma adaptação metodológica através do teatro para comunicar a ciência a todos. *Educar*, n. 34, p. 251-262, 2009.
- SOUZA, Daniel Maurício Viana de. Museus de ciência, divulgação científica e informação: reflexões acerca de ideologia e memória. *Perspectivas em Ciência da Informação*, Belo Horizonte, v. 14, n. 2, p. 155-168, 2009.
- STRACK, Ricardo; LOGUÉRCIO, Rochele; DEL PINO, José Claudio. Percepção de professores de ensino superior sobre a literatura de divulgação científica. *Ciência e Educação*, Bauru, SP, v. 15, n. 2, p. 425-442, 2009.
- SULAIMAN, Samia Nascimento. Educação ambiental, sustentabilidade e ciência: o papel da mídia na difusão de conhecimentos científicos. *Ciência e Educação*, Bauru, SP, v. 17, n.3, p. 645-662, 2011.
- TOMAZZI, Aline Luiza; PEREIRA, Aline Juliê; SCHÜLER, Cristiane Müller; PISKE, Karin; TOMIO, Daniela. O que é e que faz ciência? Imagens sobre atividade científica divulgadas em filmes de animação infantil. *Ensaio – Pesq. Educ. Ciênc.*, Belo Horizonte, v. 11, n. 2, 2009.
- TUCHERMAN, Ieda; CAVALCANTI, Celina C. B.; OITICICA, Luiza Trindade. Revistas de divulgação científica e ciências da vida: encontros e desencontros. *Intercom – Revista Brasileira de Ciências da Comunicação*, Pinheiros, SP, V. 33, n. 1, p. 277-295, 2010.

Data do Recebimento: 03/05/2011

Data de Aprovação: 23/12/2011

Data da Versão Final: 15/02/2012