



II CONEDU
CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

PRODUÇÃO, DIFUSÃO E ENSINO DA CULTURA CIENTÍFICA: INVESTIGAÇÃO CRIMINAL NO ESPAÇO CIÊNCIA

Cristiane Lucia da Silva (1); Ynah de Souza Nascimento (1); Maria Cristina do N. Silva Brandão (2); Andrea Regina Vanderlei (3).

1. Instituto Federal de Pernambuco, e-mail: cristiane.silva@pesqueira.ifpe.edu.br; 1. Universidade Federal de Pernambuco, e-mail: ynah@terra.com.br; Universidade Federal de Pernambuco, e-mail: mcristinansb@gmail.com; 3. Universidade Federal de Pernambuco, e-mail: andreavanderlei@yahoo.com.br.

Resumo

O trabalho desenvolvido é fruto das leituras e inquietações provocadas pela disciplina de “Avaliação da Educação Científica e Tecnológica” oferecida no Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática e Tecnológica pelo professor Marcelo Sabbatini. Nós iremos analisar, do ponto de vista da cultura científica (C.C.), um projeto chamado “C.S.I. Espaço Ciência: a química forense como ambiente interativo e de contextualização do ensino de química no ensino médio”. Esse projeto - coordenado e elaborado pela Doutora Maria José de Filgueiras Gomes, professora da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) – toma como referência a série de TV americana (C.S.I. Investigação Criminal) para propor experimentos de laboratório a serem feitos pelos estudantes. Para nossa análise tomamos como referências teóricas o modelo da “espiral da cultura científica” (E.C.C.). Nosso objetivo geral é avaliar a funcionalidade dos dois primeiros quadrantes dessa espiral da cultura científica tomando como referência o projeto de extensão citado acima. A metodologia se utilizou de uma abordagem qualitativa e, para a coleta de dados, foi realizada uma entrevista semiestruturada com a coordenadora e elaboradora do projeto.

Palavras-chave: Divulgação Científica, Cultura Científica, Popularização da Ciência.



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

Introdução

“O movimento é a origem de toda a vida”¹
Leonardo da Vinci

Não faltam informações a respeito da ciência: desde cadernos especiais e suplementos em jornais, passando por programas e séries de TV, chegando a tweets, sites, blogs, páginas de redes sociais e canais no *youtube*. Não há desculpa: só não acompanha os avanços da ciência e trabalhos dos cientistas quem não quer, porque existem diferentes maneiras de se informar, através da disseminação desses avanços por jornalistas, especialistas, professores, pesquisadores e, principalmente, pelos meios massivos de comunicação, como a imprensa, o rádio, a televisão e a internet. Segundo Moirand (2006), a maioria dos cidadãos das democracias desenvolvidas encontra casualmente a informação científica. Então, não faltam informações.

O saber científico está, assim, ao alcance de todos através desses diferentes meios de comunicação que passam a funcionar como canais da divulgação científica (DC): um conjunto de práticas discursivas que envolvem cientistas, jornalistas, público e instituições. Essa DC pode acontecer, segundo Epstein (1998), através de dois tipos de comunicação: a primária - quando os indivíduos envolvidos pertencem a uma mesma área do conhecimento e utilizam uma linguagem e conceitos específicos - e a secundária - aquela que se dirige ao público leigo, isto é, a popularização da ciência.

Entretanto, essa divisão entre comunicação primária e secundária não constitui unanimidade no espaço da academia. Vogt (2003), em um editorial publicado no Jornal Folha de São Paulo, discute a necessidade de ser utilizado um novo conceito para os processos de comunicação da ciência.

Melhor do que alfabetização científica ("scientific literacy"), popularização/vulgarização da ciência ("vulgarisation", "haute vulgarisation de la science") ou percepção/compreensão pública da ciência ("public understanding"/ "awareness of science"), a expressão cultura científica tem a vantagem de englobar tudo isso e ainda conter a ideia de que o processo que envolve o desenvolvimento científico é um

¹ Pensamento de Leonardo da Vinci publicado em "Pensamentos de Leonardo da Vinci", exposto em uma das paredes do Château Clos-Lucé – Parc Leonard de Vinci (Amboise, França), registrado e traduzido por Ynah de Souza Nascimento.



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

processo cultural, seja ele considerado do ponto de vista de sua produção, de sua difusão entre pares ou na dinâmica social do ensino e da educação, seja de sua divulgação na sociedade, para o estabelecimento das relações críticas necessárias entre o cidadão e os valores culturais de seu tempo e de sua história.

Propõe ele um modelo chamado de “A Espiral da Cultura Científica”. Uma representação metafórica de um movimento espiralado, que parte de um ponto do eixo horizontal para desenhar quatro quadrantes: o primeiro, da produção científica, em que os cientistas são seus pares num processo que inclui meios de divulgação como congressos, revistas e livros; o segundo, envolvendo o ensino de ciência nas instituições; o terceiro, com museus, feiras e outros eventos de mobilização de crianças, jovens e adultos em torno do tema científico; e o quarto quadrante, que é o da divulgação científica, cujo objetivo é informar e formar a sociedade (ver figura 1).



Figura 1 – Espiral da cultura científica
(VOGT, 2003, s.p.)

Para o autor não se pode compreender as atividades de DC como resultado de um sentido único: adaptação de uma linguagem especializada, realizada por um mediador, para um público não especializado. Essas atividades fazem parte de uma teia discursiva, que reúne diferentes vozes em um processo extremamente complexo, cujos atores não são apenas os cientistas.

Segundo Vogt (2003, s.p.), a ideia é representar a cultura científica em duas dimensões, evoluindo sobre dois eixos: um horizontal – que representaria a evolução do



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

conhecimento no tempo –, e um vertical – que apontaria, numa dimensão espacial, o acúmulo do conhecimento de forma paradigmática. Além de estabelecer as categorias que a constituem, essa espiral reuniria os atores principais de cada um dos quadrantes que seu movimento vai graficamente desenhando e, conceitualmente, definindo; importante destacar que esse movimento nunca retorna ao ponto inicial, mas “a um ponto alargado do conhecimento e de participação da cidadania no processo dinâmico da ciência e de suas relações com a sociedade”.

A partir da produção e da circulação do conhecimento científico entre cientistas, a espiral evolui para o segundo quadrante, o do ensino da ciência e da formação de cientistas; continua, então, para o terceiro quadrante, em que se amplia no ensino para a ciência; e completa o ciclo, no quarto quadrante, para identificar aí a divulgação científica (VOGT, 2003, s.p.).

Assim, em cada um desses quatro quadrantes estão os elementos que contribuem para que melhor se entenda a dinâmica do processo da cultura científica. Mas, nosso objetivo neste artigo é avaliar a funcionalidade dos dois primeiros quadrantes dessa espiral da cultura científica tomando como referência o projeto de extensão: CSI: Espaço Ciência - “A Química forense como ambiente interativo e de contextualização do ensino de química no ensino médio”, coordenado pela Professora da UFRPE, Maria José de Filgueiras Gomes e que está em funcionamento neste ano de 2015 no Espaço Ciência: um centro interativo de divulgação/produção científica, vinculado à Secretaria de Ciência e Tecnologia de Pernambuco, localizado no Complexo de Salgadinho na cidade de Olinda/PE.

Metodologia

No processo de investigação e tomando como referência o projeto de extensão C.S.I., utilizamos a abordagem qualitativa a fim de responder à questão de nosso interesse: avaliar a funcionalidade dos dois primeiros quadrantes dessa espiral que Vogt (2003) chama de “espiral da cultura científica”. Essa abordagem é “rica em dados



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

descritivos, por ter um plano aberto e flexível além de focalizar a realidade de forma complexa e contextualizada” (LÜDKE; ANDRÉ, 1986, p.18), sendo, portanto, a mais adequada para fornecer os subsídios necessários ao estudo proposto. Leituras reflexivas em diversas fontes e suportes teóricos constituíram nosso ponto de partida para a análise.

Depois desse levantamento bibliográfico, seguimos em busca de um corpus que fosse adequado ao nosso objetivo de pesquisa. Fizemos várias consultas em diferentes sites e, no Espaço Ciência, encontramos o projeto CSI: Espaço Ciência - “A química forense como ambiente interativo e de contextualização do ensino de química no ensino médio”, elaborado e coordenado pela professora da UFRPE, Maria José de Filgueiras Gomes. Então, fizemos o contato e marcamos a entrevista.

Considerando o fato de que o deslocamento físico da professora seria inviável porque, na época da coleta de dados, ela se encontrava nas semanas finais de gravidez, sugerimos que a entrevista - semiestruturada - fosse realizada on-line através da ferramenta “hangout on air”, que, além de resolver o problema da locomoção, também permitiu o recurso de gravarmos toda a entrevista. Todas essas etapas foram realizadas no mês de junho de 2015. Nosso objetivo era conhecer mais detalhes sobre o projeto e, principalmente, entender como se dava a passagem entre os eixos da espiral da cultura científica. Se existiam obstáculos a serem superados e, em caso afirmativo, de que modo eles foram solucionados.

Desse modo, diante dos dados coletados - através da observação direta, da entrevista semiestruturada (anexo 1), passamos à análise. Nosso interesse não foi “recolher muitos dados, mas recolher dados adequados e de confiança a fim do que se tinha em vista” (PONTE, 2002, p.18).

A análise que apresentamos em seguida não esgota o estudo, nem se constitui uma verdade absoluta, porque segundo Minayo (1994, p. 67-68), “nada existe eterno, fixo, absoluto. Portanto, não há nem ideias, nem instituições e nem categorias estáticas. Toda vida humana é social e está sujeita à mudança, à transformação; é perecível”. Nesse sentido, desejamos que nossas observações sejam consideradas dentro dos limites



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

que se impuseram a nós principalmente no que diz respeito ao acesso à pesquisadora e aos dados do projeto que obtivemos somente por meio da entrevista semiestruturada e das reportagens, já que o projeto completo não nos foi disponibilizado.

Resultados e discussão

De acordo com Vogt (2003), são quatro os quadrantes da espiral da cultura científica, que ampliam a produção e a circulação do conhecimento científico. No primeiro quadrante são os próprios cientistas os emissores e destinatários da ciência. A espiral evolui para o segundo quadrante, no qual cientistas e docentes dirigem-se aos educandos; o movimento direciona-se para o terceiro, no qual cientistas, professores, diretores de museu e animadores culturais destinam conteúdos científicos aos estudantes e a um amplo público jovem; ampliando ainda mais esse primeiro eixo de rotação, está o quadrante quatro: jornalistas e cientistas são os emissores, e a sociedade em geral – constituída pelos cidadãos - constitui os destinatários.

É importante destacar que após esse primeiro ciclo, um novo ciclo de enriquecimento e de participação ativa dos atores se inicia, desde que não haja descontinuidade no processo de sua evolução.

Pudemos identificar - a partir da entrevista com a professora Maria José, - esses quatro quadrantes propostos na espiral da cultura científica proposta por Vogt (2003), mas para este artigo focamos apenas nos dois primeiros. Em seguida, procuramos interpretar as etapas realizadas pela pesquisadora na passagem de um a outro quadrante.

I quadrante - Produção e difusão da ciência: cientistas são destinadores e destinatários da ciência.

Quando perguntada a respeito da motivação para a elaboração do projeto, a professora explicou que, em 2010, havia realizado uma pesquisa e elaborado uma tese na área de química forense como requisito para a obtenção do título de doutorado. Esse



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

projeto foi defendido diante de uma banca de cientistas em 2010. Então, nessa situação podemos identificar que os próprios cientistas podem ser considerados destinadores e destinatários da ciência.

A partir dessa tese foi pensando o projeto em questão, como a docente afirma: “esse projeto foi motivado por a minha tese ter sido na área de química forense. Uma parte da tese foi na área de química forense, devido a essa parte da química que eu gostava muito de trabalhar. Agora que estou na Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE e já tinha tentado antes e não tinha conseguido, já há dois anos que tento e agora consegui realizar junto com o Espaço Ciência” (MJ)².

Nesse momento, é possível identificar o movimento do quadrante um para o próximo ponto, o quadrante dois. Movimento que, para se efetivar, precisou superar um primeiro obstáculo: “já tinha tentado antes e não tinha conseguido” (MJ).

II quadrante - Ensino de ciência e formação de cientistas: cientistas e professores destinam informação a todos os níveis.

Ao longo da entrevista, a professora Maria José, deixou claro que “este projeto está mais voltado para os alunos do 3º ano do ensino médio do que os do 1º ano, porque no 3º eles já têm visto muita coisa, e então a gente tenta relacionar com o que eles viram, porque tem coisa que eles ainda não vão ter visto no ensino médio, só na universidade” (MJ). Ou seja, na concepção do seu projeto o seu público estava definido para os educandos do 3º ano do ensino médio somente. Segundo ela, apenas no 3º ano os estudantes estariam prontos para trabalhar os conteúdos programáticos desse projeto, por já terem visto nos anos anteriores os conteúdos necessários para a participação eficaz nesse projeto.

O objetivo de tal projeto é “mostrar que existe uma relação entre o que nós estamos procurando investigar naquela cena com assuntos vistos na sala de aula de química, por exemplo você tem uma impressão digital e você pega uma amostra da

² Todos os trechos retirados integralmente da entrevista estão entre aspas e ao lado se encontram as iniciais do nome da professora Maria José, elaboradora e coordenadora do projeto em questão, a fim de especificar que são fragmentos de sua própria fala.



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

impressão digital e você analisa essa amostra e vê o que acontece quimicamente também. Então os alunos têm que entender que ali ocorre um processo químico, que tem a ver com processo físico também e que está relacionado com o que eles veem na sala de aula” (MJ).

Apesar do projeto estar voltado para os estudantes do terceiro ano, ela explicou também que um grupo de professores - interessados em fazer com que seus estudantes vivenciem tais atividades - solicitou participar deste projeto como discentes para que pudessem compreender melhor como aplicar tais atividades na prática. Foi selecionado apenas um dia para trabalhar com o professorado, o restante do tempo foi dedicado para os alunos do 3º ano apenas.

Quando questionada a respeito da escolha da série televisiva como ponto de partida para o projeto, a professora explicou que “a série C.S.I. é algo que todo mundo é viciado, você imagina que é algo até impossível de ser realizado, porque é tudo muito perfeito. Não existe crime perfeito, então você deixa algum vestígio e a partir desse vestígio, você pode descobrir quem cometeu aquele crime. Essa série mostra isso, por mais que alguém tenha feito o possível para não ser descoberto, quando você vai avaliando essas análises químicas, esses vestígios que são deixados, se eles forem bem avaliados, você vê que é possível” (MJ). Isto é, essa série foi escolhida por ser considerada interessante pelo público que ela almeja trabalhar no projeto.

Entretanto, existem diferenças entre a série e o experimento realizado no Espaço Ciência: “a diferença é que a série C.S.I. utiliza técnicas muito mais bem elaboradas, mais caras e que nós não utilizamos aqui. Utilizamos coisas muito mais simples, mas a ideia é muito voltada para o seriado, porque muita gente gosta e fica fascinado, porque é como se fosse um quebra-cabeça, você vai vendo se foi deixada uma impressão digital e vê se trata daquele suspeito e você vai fechando aquela cena toda para saber ou não se você vai incriminar aquela pessoa que tem como suspeito” (MJ).

Então, sobre o movimento de passagem do quadrante dois para o três, é possível identificar um facilitador - o interesse que a série televisiva desperta - e dois elementos dificultadores: (1) a bagagem de conhecimentos químicos que os alunos deveriam



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

dominar para realizar os experimentos; e (2) a sofisticação dos experimentos realizados na série televisiva e que não poderiam ser replicados. Porém, o terceiro e quarto quadrante não estão inseridos no objetivo deste artigo, mas é relevante colocar tal movimento a fim de demonstrar que não há uma desvinculação entre eles na passagem de um quadrante a outro.

Conclusão

Percebemos, através das leituras durante a disciplina de “Avaliação Científica” e da pesquisa realizada, que os resultados de pesquisas científicas podem (e devem) ser divulgados de forma criativa e atraente de modo a alcançar todos os públicos. E é esse o objetivo do projeto desenvolvido no Espaço Ciência - transformar conteúdos de química em uma situação de investigação que desperte o interesse não só dos alunos, mas da sociedade em geral. A análise que realizamos constituiu uma oportunidade para que refletíssemos sobre a importância da divulgação do conhecimento científico na sociedade.

Segundo Epstein (1998) há dois tipos de comunicação científica: a primária e a secundária. Entretanto, pudemos constatar que diante do projeto analisado essa divisão não dá conta da complexidade envolvida nesse processo principalmente porque concebe essa divulgação de modo linear, e não dá conta, por exemplo, de situações em que o cientista ou pesquisador é o mesmo sujeito que faz a divulgação científica.

Diante da limitação da proposta de Epstein (1998) recorremos ao modelo de espiral da cultura científica proposto por Vogt (2003), mais adequado principalmente porque concebe a comunicação como um processo que se movimenta em dois eixos: um horizontal - que representaria a evolução do conhecimento no tempo -, e um vertical - que apontaria, numa dimensão espacial, o acúmulo do conhecimento de forma paradigmática. Além disso, estabelece categorias e contempla os diferentes papéis que um mesmo ator pode desempenhar ao longo dos quatro quadrantes.



II CONEDU

CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

Pudemos constatar, através da entrevista realizada e da análise de reportagem de divulgação do projeto, exemplos de cada um dos quatro quadrantes propostos pela espiral da cultura científica, bem como os possíveis obstáculos a serem vencidos na passagem de um a outro quadrante.

Foi possível constatar, também, que é preciso muita determinação de quem se propõe a desenvolver um projeto como o proposto pela professora Maria José, principalmente porque foram muitos os obstáculos a serem superados por ela na passagem de um a outro quadrante. Mais um argumento em favor da aplicabilidade da espiral da cultura científica que considera a teia discursiva dessa cultura, povoada por diferentes vozes em um processo complexo, não linear e particular.

Referências bibliográficas

EPSTEIN, Issac. Comunicação na Ciência. São Paulo em Perspectiva, São Paulo, v. 12, n. 4, p. 60-68, out./dez. 1998.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MINAYO, Maria Cecília de Souza. Pesquisa social: teoria, método e criatividade. 23. ed. Petrópolis. RJ: Vozes, 2004.

MOIRAND, S. De l'aire de la page à l' hyperstructure et à l' écran: comment lire et analyser la presse quotidienne ordinaire. CAUCE, Revista Internacional de Filologia y Didáctica, n. 29, p. 295-320, 2006.

PONTE, João Pedro. Investigar a nossa própria prática. IN: Grupo de Trabalho de Investigação (Org). Refletir e Investigar sobre a Prática Profissional. Portugal: Associação de Professores de Matemática, 2002, p.5-24.

VOGT, Carlos. A espiral da cultura científica. Folha de São Paulo, São Paulo, 2003. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/fsp/opiniao/fz2407200308.htm#_=#>. Acessado em: 10 jun. 2015.



II CONEDU
CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO

Anexos

Anexo 1: Entrevista semiestruturada

Pergunta 01 - O que motivou o projeto?

Pergunta 02 - Qual o objetivo principal do projeto?

Pergunta 03 - O projeto foi idealizado após a tese de doutorado?

Pergunta 04 - Quais as principais dificuldades encontradas para a elaboração e efetivação do projeto?

Pergunta 05 – Qual a quantidade de participantes do projeto?

Pergunta 06 – Os alunos visitantes têm como avaliar o trabalho que foi realizado?

Pergunta 07 - Os pesquisadores conseguem perceber a diferença entre a aplicação do experimento no Espaço Ciência x laboratórios convencionais de química?

Pergunta 08 - Qual a relação com a série CSI de televisão? O que este seriado tem a ver com o experimento?

Pergunta 09 - Pode existir uma sensibilização para a união do projeto com a realidade dos estudantes que o visitam?

Pergunta 10 - Qual o público alvo do projeto?

Pergunta 11 - Existe um limite de quantidade de educandos por grupo?

Pergunta 12 - Os alunos são acompanhados pelos seus professores de ensino médio?

Pergunta 13 - Existem questionários para os professores responderem?