

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE EDUCAÇÃO

ADRIANO DIAS DE OLIVEIRA

**Análise do planejamento de uma atividade educativa sobre a controvérsia
da vacina contra o HPV a luz da Teoria Antropológica do Didático**

SÃO PAULO
2019

ADRIANO DIAS DE OLIVEIRA

**Análise do planejamento de uma atividade educativa sobre a controvérsia
da vacina contra o HPV a luz da Teoria Antropológica do Didático**

(VERSÃO CORRIGIDA)

Tese apresentada à Faculdade de Educação da
Universidade de São Paulo para a obtenção do
título de Doutor em Educação

Área de Concentração: Ensino de Ciências e
Matemática

Orientadora: Prof^ª Dra. Martha Marandino

SÃO PAULO
2019

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Catálogo na Publicação
Serviço de Biblioteca e Documentação
Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo

-
- 371.389
O48a Oliveira, Adriano Dias de
Análise do planejamento de uma atividade educativa sobre a controvérsia da vacina contra o HPV a luz da Teoria Antropológica do Didático / Adriano Dias de Oliveira; orientação Martha Marandino. São Paulo: s.n., 2019.
220 p. ils.; anexos
- Tese (Doutorado – Programa de Pós-Graduação em Educação. Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática) - - Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.
1. Teoria Antropológica do Didático 2. Controvérsias científicas 3. Educadores de Museu 4. Formação de educadores 5. Museu de ciência I. Marandino, Martha, orient.
-

OLIVEIRA, A. D. Análise do planejamento de uma atividade educativa sobre a controvérsia da vacina contra o HPV a luz da Teoria Antropológica do Didático. Tese apresentada à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo para a obtenção do título de Doutor em Educação. Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof.(a) Dr.(a). _____

Instituição _____ Julgamento _____

Assinatura _____

Prof.(a) Dr.(a). _____

Instituição _____ Julgamento _____

Assinatura _____

Prof.(a) Dr.(a). _____

Instituição _____ Julgamento _____

Assinatura _____

Prof.(a) Dr.(a). _____

Instituição _____ Julgamento _____

Assinatura _____

Prof.(a) Dr.(a). _____

Instituição _____ Julgamento _____

Assinatura _____

*Eles não têm medo de vocês, mas do que vocês
representam.*

Para eles vocês representam a liberdade.

*É difícil ser livre quando se é comprado e vendido no
mercado.*

*Mas nunca diga a alguém que ele não é livre, porque ele
vai tratar de matar e aleijar para provar que é.*

*Eles falam sem parar de liberdade individual, mas,
quando veem um indivíduo livre, ficam com medo.*

George Hanson (Jack Nicholson – Easy Rider)

*Eu dedico esse trabalho a todos os educadores de museu
que diariamente, assim como os professores, lutam pelo
reconhecimento que devidamente merecem.*

AGRADECIMENTOS

Iniciar uma etapa na vida nem sempre é fácil, exige reorganização do tempo, dos compromissos, ciência das ausências e crises que certamente alterarão nosso dia a dia. Contudo, o decorrer do tempo percorrido nos mostra que finalizar uma etapa pode ser até mais difícil do que começá-la. Não se trata apenas das dificuldades enfrentadas, mas, sobretudo, de como daremos significado para tudo o que aprendemos com a experiência vivida.

A decisão de voltar para a pós-graduação me fez pensar em tudo isso. Se por um lado havia o desejo de retomar os estudos, aprender novas teorias e, porque não, evoluir profissionalmente, havia também um componente importante e que necessitava avaliar com atenção – como administrar o tempo de estudos do doutorado com o trabalho? E isso só foi possível graças a algumas pessoas, que aqui gostaria de estender meus sinceros agradecimentos.

Primeiramente à minha orientadora Martha Marandino, que tem sido uma parceira desde o mestrado e também em outros projetos relacionados a pesquisa em educação. Martha, para além de como você conduz todo processo de orientação, o que mais marca para nós alunos são as conversas, risadas e toda positividade que você cria no grupo, mesmo nos momentos em que estamos indecisos e, as vezes, até descrentes com o nosso trabalho. Isso conta muito, e com certeza foi um dos motivos que me fez acreditar que seria possível vencer mais essa etapa.

A todos integrantes e ex-integrantes do grupo de estudo GEENF por compartilhar os desafios da pesquisa, mas também pelas conversas durante os encontros de estudo, e também nas comemorações. Aprendi muito com todos vocês! Muitas saudades daqueles que não frequentam mais o grupo. Mas feliz por saber que a maioria está realizando o sonho de serem professores ou pesquisadores em outras instituições. Espero encontrá-los nos congressos! Em especial à Djana Contier por compartilhar dados coletados, textos e também conversas sobre nossas pesquisas, e à Bárbara Milan pela companhia na sala de estudo que algumas vezes chegou adentrar a madrugada.

A toda equipe do Museu de Microbiologia, sobretudo, nessa reta final que pacientemente tem compreendido minhas ausências e me apoiado. Gostaria de dizer que abrir mão de alguns períodos no museu, estando na função de supervisionar a equipe, só foi possível porque sei do comprometimento de cada um(a). É muito bom saber que temos uma

equipe que gosta do que faz, e desejo a todos(as) muito sucesso na vida pessoal e profissional. Quero fazer um agradecimento especial para a ex-diretora do museu, Viviane Maimone, que no período em que estive a frente do museu fazia questão de me lembrar que eu deveria fazer o doutorado o quanto antes: Adriano, presta logo esse doutorado! E não foi diferente com atual diretora, Glaucia Inglez, que com carinho e sabedoria sempre me perguntava como estava a minha pesquisa. Glaucia, nessa reta final, não sei se teria conseguido se você não tivesse me dado um ultimato para sair um pouco mais cedo do museu para vir para a universidade finalizar a tese. Muito obrigado por perceber os momentos em que eu estava cansado ou estressado, e ser paciente, conversar comigo, dar conselhos. Vejo o quanto isso é importante dentro do museu, e tenho certeza que quando outras pessoas passarem por situações semelhantes você não hesitará em apoiá-las.

A minha família que sempre me apoiou nos estudos, por perceberem minha inclinação para o questionamento, para a observação das coisas e leituras. Como meu pai e minha mãe sempre lembram: “Desde pequeno, toda vez que falávamos alguma coisa para você, você dizia: Por que mãe? Por que pai?” Obrigado por nunca terem suprimido isso em mim, pois foram as perguntas que me abriram as portas, me fizeram entender o mundo de outra forma, e se não fossem as perguntas jamais finalizaria essa etapa. Ao meu irmão que se renovou, e trilha uma nova vida com sua pequena Helena, que coincidentemente veio ao mundo quando do meu ingresso no doutorado. Aos parentes, obrigado por compreenderem as ausências, e certo de que iremos compensá-las em breve.

A minha companheira, e recém-doutora, Jaqueline (Jaque). Nos conhecemos quando cada um ingressou no doutorado, e assim podemos compartilhar as angústias de cada um nesses cinco anos fazendo disciplinas, reclamando dos testes que deram errado, mas também das realizações, viagens e outras alegrias vividas. E principalmente agora na reta final, me ajudando na formatação da tese que com certeza deu um toque especial em um momento em que me encontrava bem desgastado. Obrigado menina bonita!

Aos professores Elio Ricardo e Vera Machado pelas precisas e atenciosas contribuições dadas no exame de qualificação.

Ao revisor de texto Jorge Lima que com certeza, assim como no mestrado, tornou esse trabalho mais fluente e legível. Sempre é um aprendizado esse processo de revisão.

À equipe da secretaria da pós-graduação e da biblioteca da FEUSP por serem sempre prestativos e atenciosos na orientação das informações e solução dos problemas.

À equipe do CEPTEL pela tradução do resumo da tese para a língua inglesa.

Por fim, gostaria de agradecer todos meus amigos pelas conversas e risadas. Obrigado por promoverem encontros e festas que foram importantes para tirar um pouco o foco e a tensão da rotina de trabalho e da tese. Não é fácil fazer duas jornadas, e ter momentos de descontração são fundamentais para recarregar as baterias. Ter amigos é algo que sempre valorizei, de verdade. Me orgulho de nutrir ainda hoje amizades da infância, da escola, da graduação e dos locais que trabalhei. Agora é a hora de comemorar, e vou me lembrar de todos vocês.

Já começo a sentir falta de transitar pelos corredores da universidade, de parar e conversar com as pessoas entre uma ida e outra na lanchonete, ouvir o que elas estão estudando, de observar o movimento dos alunos entre o final e o início dos turnos de aula, de andar pelo campus e em alguns pontos conseguir olhar para o horizonte em uma cidade que cada vez mais tende a nos sufocar. Olho para os prédios e penso no quanto há de conhecimento em cada um deles, no quanto professores, alunos e funcionários se dedicaram para que o sonho de cada um, que um dia resolveu, por exemplo, ser professor ou cientista, fosse realizado. Só tenho a agradecer por tudo isso.

RESUMO

OLIVEIRA, A. D. *Análise do planejamento de uma atividade educativa sobre a controvérsia da vacina contra o HPV a luz da Teoria Antropológica do Didático*. 2019. 220p. Tese (Doutorado) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019.

Esta pesquisa teve como objetivo investigar, com base na Teoria Antropológica do Didático (TAD), como educadores de um museu de ciência planejaram uma atividade educativa cujo tema central é uma controvérsia científica. O estudo aconteceu no Museu de Microbiologia do Instituto Butantan (MMB) em um contexto em que o educativo do museu participou de um curso de extensão intitulado “Temas controversos e museus de ciências”, a partir de uma parceria entre o Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Não Formal e Divulgação Científica/GEENF da Faculdade de Educação da USP, e o referido museu. O objetivo do curso foi estimular o debate nos educadores do museu acerca das potencialidades e dos desafios de se trabalhar com controvérsias em museus e exposições. A avaliação final do curso consistiu na produção de roteiros educativos que versassem sobre uma controvérsia científica. Dentre os temas propostos, o planejamento do roteiro “As diferentes abordagens sobre a vacina contra o HPV” foi selecionado como objeto de estudo dessa pesquisa, uma vez que o mesmo serviu de modelo experimental para esse tipo de ação educativa no museu. Os dados foram coletados durante os encontros de planejamento do grupo e foram constituídos pelas falas dos integrantes. Para análise nos apoiamos nos conceitos de praxeologia, de Percurso de Estudo e Pesquisa (PEP) e de níveis de co-determinação propostos por Yves Chevallard e colaboradores no contexto da Teoria Antropológica do Didático/TAD. Esta teoria auxilia a descrever como determinadas tarefas destinadas ao ensino de diferentes áreas de conhecimento são organizadas pelo didático e, desse modo, realizamos a análise praxeológica do planejamento explicitando os elementos que compõem o bloco *logos* e o bloco *práxis*. Na discussão, utilizamos o conceito de Percurso de Estudo e Pesquisa (PEP) e níveis de co-determinação em que a ação do didático é sistematizada em momentos de estudo. Foram identificados os momentos de estudo do planejamento dos educadores, possibilitando a compreensão sobre a forma com que os saberes do bloco *logos* praxeológico são acessados por eles. Foi possível também verificar quais foram as *condições* e as *restrições* que permitiram ou não que os educadores acessassem o bloco lógico da praxeologia. Os resultados da investigação revelaram a importância de promover ações de formação na rotina dos educadores de museus, uma vez que verificamos que nos quatro momentos de estudo vivenciados por eles durante o PEP, as situações relacionadas diretamente ao curso de extensão foram as que mais permitiram que os educadores acessassem o bloco lógico sobre a controvérsia do HPV. Além disso, ficou evidente que também houve um ganho institucional para o MMB, pois ao possibilitar que os educadores trabalhassem com novas teorias e metodologias, o museu ampliou seu escopo de atividades oferecidas, assim como em novas maneiras de abordar a relação entre ciência e sociedade para o seu público.

Palavras-chave: Teoria Antropológica do Didático, controvérsias científicas, educadores de museu, formação de educadores, museu de ciência.

ABSTRACT

OLIVEIRA, A. D. Analysis of the planning of an educational activity on the controversy of the HPV vaccine in the light of the Anthropological Theory of the Didactic. 2019. 220p. Thesis (Doctorate) – School of Education, University of São Paulo, São Paulo, 2019.

This research meant to investigate, based on Anthropological Theory of the Didactic (ATD), how educators in a science museum planned an educational activity whose central theme is a scientific controversy. The study occurred at the Museum of Microbiology of Butantan Institute (MMB) in a context in which the educational part of the museum participated in an extension course called “Controversial Themes and the science museum”, together with Group of Study and Research in Non-Formal Education and Scientific Dissemination/GEENF of the School of Education USP and the museum mentioned previously. The goal of the course was to encourage the debate among the educators of the museum concerning the potentialities and challenges of working with controversies in museums and exhibitions. The final assessment of the course consisted in the production of educational scripts about a scientific controversy. Among the proposed themes, the planning of the script "The different approaches to the HPV vaccine" was selected as the object of study of this research, since it served as an experimental model for this type of educational action in the museum.

The data were collected during the planning meetings and they were formed by the speeches of the participants. The analysis was supported by concepts of praxeology of Research and Study Courses (RSC) and the levels of co-determination proposed by Yves Chevallard and collaborators in the context of Anthropological Theory of the Didactic (ATD). This theory helps to describe how certain tasks aimed at different areas of knowledge are organized by the didactics. This way, we do a praxeology analysis and planning explain the elements which form the block *logos* and the block *praxis*. In the discussion the concept Research and Study Courses (RSC) and the levels of co-determination are used in which the didactic action is systematized during periods of study. The periods of study and planning by the educators were identified, enabling the understanding about the way in which the knowledge of the praxeological block *logos* are accessed by them. It was also possible to verify which *conditions* and *restrictions* allowed or not the educators to access the logical block of praxeology. The results of the research revealed the importance of promoting training actions in the routine of museum educators, since we found that in the four moments of study experienced by them during the RSC, the situations directly related to the course of extension were the ones that most allowed educators to access the logical block on the HPV controversy. Moreover, it was evident that there was also an institutional gain for the MMB, because by enabling educators to work with new theories and methodologies, the museum expanded its scope of activities offered, as well as in new ways of addressing the relationship between science and society for your public.

Key-words: Anthropological Theory of the Didactic, scientific controversies, museum educators, educator training, science museum.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Triângulo didático proposto por Brousseau e adaptado por Pommer (2008).....	58
Figura 2	O quadrilátero didático proposto por D'Amore (2007).....	59
Figura 3	Hexágono didático proposto por Brosseau, extraído de D'Amore (2007).....	60
Figura 4	Esquema do processo transpositivo adaptado de Bosh e Gascón (2006) e Marandino et al. (2016).....	64
Figura 5	Esquema dos níveis de co-determinação em matemática a partir de Artique e Winslow (2010).....	70
Figura 6	Fachada Museu de Microbiologia (foto: Camilla Carvalho).....	87
Figura 7	Espaço expositivo: “mesa central” e objetos laterais [corredor direito da imagem]; exposição “O Mundo Gigante dos Micróbios” [estrutura vermelha do lado esquerdo da imagem] (foto: Camilla Carvalho).....	89
Figura 8	Espaço expositivo “Praça dos Cientistas” (foto: Camilla Carvalho).....	89
Figura 9	Laboratório Didático (foto: Camilla Carvalho).....	90
Figura 10	Auditório (foto: Camilla Carvalho).....	91
Figura 11	Organização dos dados para análise do quadro praxeológico.....	99
Figura 12	Nível institucional da pesquisa a partir do esquema do processo transpositivo.....	100
Figura 13	Quadro do bloco <i>práxis</i> realizado pelos educadores.....	147
Figura 14	Quadro do bloco <i>logos</i> realizado pelos educadores.....	159
Figura 15	Nível da organização praxeológica e níveis de co-determinação da pesquisa.....	171

SIGLAS E ABREVIATURAS

CTS	Ciência Tecnologia Sociedade
GEENF	Grupo de Estudos de Educação Não Formal e Divulgação em Ciência
HPV	Human Papilom Virus
IBu	Instituto Butantan
MACOSPOL	Mapping Controversies on Science for Politics
MMB	Museu de Microbiologia
PNI	Programa Nacional de Imunização
SePEC	Setor de Pesquisa em Ensino de Ciências e Educação em Museus do Museu de Microbiologia
TAD	Teoria Antropológica do Didático
TTD	Teoria da Transposição Didática
TSD	Teoria das Situações Didáticas

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
2. O PAPEL DO EDUCADOR NOS MUSEUS DE CIÊNCIA.....	19
2.1 As pesquisas sobre mediadores e educadores de museus.....	19
2.2 A mediação nos museus: quem faz e por que faz?.....	22
2.3 O educador como agente da mediação.....	29
3. CONTROVÉRSIA CIENTÍFICA E OS MUSEUS DE CIÊNCIA: O CASO DA VACINA CONTRA O HPV.....	35
3.1 Controvérsias científicas e suas definições.....	35
3.2 Controvérsias científicas no ensino de ciências.....	40
3.3 Controvérsias científicas e museus de ciência.....	46
3.4 A controvérsia da vacina contra o HPV.....	52
3.4.1 Um panorama geral sobre o HPV.....	52
3.4.2 A vacina contra o HPV e seus usos.....	54
4. A TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO E A DIDÁTICA MUSEAL.....	56
4.1 A didática específica e a Teoria das Situações Didáticas: condições para as bases teóricas da Teoria Antropológica do Didático.....	56
4.2 A Teoria Antropológica do Didático: fundamentos teóricos e usos em pesquisas.....	61
4.2.1 Transposição Didática: a consolidação da didática da matemática.....	61
4.2.2 A abordagem antropológica do didático: a justificativa e os diferentes conceitos da TAD.....	65
4.2.3 O que alguns levantamentos revelam sobre o cenário das pesquisas com a TAD.....	75
4.3 A Teoria Antropológica do Didático e a Educação em Museus.....	78
5. METODOLOGIA DA PESQUISA.....	83
5.1 A opção pela abordagem qualitativa de pesquisa.....	83
5.2 O contexto da pesquisa.....	86
5.2.1 O Museu de Microbiologia e a formação de educadores.....	86
5.2.2 Descrição do curso “Museus de ciências e temas controversos”.....	94

5.3 Coleta de dados.....	96
5.4 Análise dos dados.....	98
6. A PRAXEOLOGIA DO PLANEJAMENTO DA ATIVIDADE EDUCATIVA E OS CAMINHOS PARA A SUPERACÃO DA VISITA AOS MONUMENTOS.....	102
6.1 A praxeologia do planejamento da atividade educativa sobre a controvérsia do HPV.....	102
6.1.1 Análise do bloco <i>práxis</i> do planejamento da atividade educativa.....	103
6.1.2 Análise do bloco <i>logos</i> do planejamento da atividade educativa.....	148
6.1.2.1 O saber de referência da controvérsia da vacina contra o HPV.....	148
6.1.2.2 Definindo e acessando o bloco teórico-tecnológico da organização praxeológica.....	151
6.2 O Percurso de Estudo e Pesquisa realizado pelos educadores e a influência dos níveis de co-determinação no planejamento da atividade.....	159
6.2.1 Os momentos de estudo dos educadores no planejamento da atividade: visitando e superando os monumentos.....	161
6.2.2 Condições e restrições no planejamento da atividade: a ação dos níveis de co-determinação.....	170
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	175
7.1 Questões, inquietações, desafios e potenciais de promoção de espaços para educadores de museus de ciência assumirem a posição de didáticos.....	175
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	180
9. ANEXOS.....	196

1. INTRODUÇÃO

Ao longo das últimas décadas é notório o número de museus, seja de artes ou de ciências, que inseriram em seu corpo funcional profissionais ligados a educação, mais precisamente aqueles responsáveis pela mediação junto aos visitantes.

A despeito da nomenclatura, se são monitores, mediadores ou educadores, o que podemos destacar é que explicitamente tem se buscado nessas instituições a qualificação do atendimento ao público. Diante disso, diversos cursos de formação e/ou capacitação para esses profissionais têm aumentado consideravelmente. As configurações são das mais diversas, desde cursos de extensão a programas de formação instituídos nos museus para suas próprias equipes, ou mesmo empresas educativas que oferecem serviços para exposições temporárias em instituições culturais. Esse crescente cenário trouxe também muitos questionamentos a respeito sobre: O que é ser um educador de museu? Qual o seu papel na instituição em que trabalha? Qual o perfil ideal para se trabalhar com exposições e educação?, entre outros. À vista disso, muitos materiais foram sendo produzidos buscando responder tais perguntas, uns com vieses mais acadêmicos, outros oriundos de encontros/workshops com especialistas. Independentemente do formato, o que há de comum nessas atividades é a reflexão sobre o tema educação, mediação e museus de ciência.

Em 2008 foi organizado pelo Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz um workshop destinado à reflexão e debate sobre a mediação em museus e centros de ciências que gerou o documento intitulado: Workshop Sul-Americano & Escola de Mediação em Museus e Centros de Ciência. A intenção do evento foi apresentar o panorama dessa prática na América do Sul, e em outros continentes, mas também discutir a respeito do papel do mediador nesses espaços e o seu processo de formação, assim como troca de experiência entre as instituições participantes. A maioria dos trabalhos publicados são relatos de experiências que descrevem o principal desafio do mediador em um museu de ciência – aproximar o público dos conteúdos científicos, objetos e histórias contidas nas exposições. Outros materiais, como o de Marandino (2008), apresentam resultados de pesquisas de aprendizagem com visitas monitoradas e o quanto elas fornecem de subsídios para a elaboração das práticas desenvolvidas nesses espaços. Vale destacar que a relevância da formação desses profissionais é um elemento evidenciado em todos os trabalhos.

Ainda no tema pesquisa, o trabalho de Standerski (2007) traz contribuições significativas para o aprofundamento da compreensão do papel do educador em um museu de ciência. O estudo busca saber se, e de que maneira, o educador questiona sua prática. Nesse caso o próprio educador se torna objeto de pesquisa da autora. Outro trabalho que tem o educador de museu como objeto de pesquisa é o de Caffagni (2010), cujo objetivo foi estudar o uso de analogias presentes no discurso de educadores de um centro de ciências durante a apresentação de conceitos científicos em visitas guiadas.

Os trabalhos apresentados acima põe em questão sobre o quanto os processos de formação podem ser fundamentais para a prática educativa dos educadores em museu, além de evidenciar um campo de pesquisa profícuo. No entanto, são poucos os trabalhos que investigam como esses profissionais se organizam, estruturam e planejam suas ações educativas. Considerando que muitas instituições apostam em um programa de formação e/ou cursos para qualificar seus profissionais, algumas perguntas são importantes para problematizar esse tema, a saber: como se constituem esses programas ou cursos de formação? De que modo esses aprimoramentos e/ou capacitações influenciam na prática educativa dos educadores? Como os educadores acessam as informações oriundas dos programas/cursos durante a elaboração das suas ações educativas?

Alimentados por essas questões, no segundo semestre de 2015 nos deparamos com um contexto propício para tentar responder algumas das questões apresentadas acima. Na ocasião a equipe de educadores do Museu de Microbiologia do Instituto Butantan estava fazendo um curso que abordou temas científicos controversos em museus de ciência. Esse curso foi ministrado por uma aluna de doutorado da Faculdade de Educação da USP e pela Prof^a Dr^a Martha Marandino, professora da mesma faculdade. Tínhamos então um cenário que possibilitava entender um pouco mais sobre a contribuição de um curso para a prática do educador de museu. Com o universo de pesquisa definido, retomamos os questionamentos do parágrafo anterior a fim de adequá-los a esta pesquisa, por exemplo: como educadores de um museu de ciências elaboram uma ação educativa a partir de um tema controverso? De que forma os saberes relativos a controvérsia científica são articulados no escopo da atividade?

Esses questionamentos foram cruciais para delinear o objetivo da nossa pesquisa, que tratou de investigar como educadores de um museu de ciência planejam uma atividade educativa cujo tema principal é uma controvérsia científica.

Dessa forma, o primeiro capítulo da tese foi dedicado ao nosso objeto de estudo – o educador de museu de ciência. Com base nos textos mencionados anteriormente e outras produções do tipo, buscamos refletir sobre a mediação nos museus de ciência e o papel do

educador nessa tarefa, além de problematizar a nomenclatura dada a esse profissional, a saber: mediador, monitor, educador ou explicador.

Como a análise da prática dos educadores encontra-se relacionada à temática de controvérsias científicas, no capítulo 2 abordamos esse conceito a partir das suas diferentes interpretações e da sua relação com o ensino de ciências. A necessidade de estabelecer essa relação se deve primordialmente pela sua relevância dentro dos movimentos pedagógicos progressistas, que buscam cada vez mais colocar em debate o caráter social da ciência e de como os avanços promovidos por esse campo de conhecimento interferem no nosso cotidiano. Nesse contexto, os museus de ciência aparecem com significativo potencial para abordar essa temática em função do seu papel educativo, mas também social.

É importante destacar que os museus de ciência são marcados por representar historicamente os pensamentos científicos de cada época, porém, muitas vezes, sem problematizar as teorias apresentadas, de modo que romper com essa lógica é um desafio para os envolvidos nesse cenário. No nosso caso, a maneira pela qual a equipe educativa buscou para tratar uma controvérsia científica no museu se deu por meio de uma atividade educativa, logo, é crucial entender sob qual arcabouço teórico a controvérsia científica se encontrava. Além disso, entendemos ser importante delinear o saber de referência usado pelos educadores ao elaborarem o roteiro de atividade, motivo pelo qual no final desse capítulo dedicamos a apresentar a controvérsia científica sobre o HPV, tema selecionado pelos educadores para a atividade.

A partir daí, tínhamos claro que era preciso trazer uma teoria que desse suporte para a análise dos aspectos didáticos contidos na atividade dos educadores, assim como do campo teórico no qual pertence a controvérsia científica. Considerando que a atividade educativa de um educador de museu é permeada por elementos da didática das ciências, encontramos na Teoria Antropológica do Didático (TAD), de Yves Chevallard, o suporte epistemológico para nossa pesquisa e apresentado no capítulo 3. De acordo com Chevallard (2005), como qualquer atividade humana, a didática é um campo de conhecimento que deve estar em sintonia com o mundo, logo, deve encontrar meios que possibilite entender de que forma se constitui a ação humana, no caso a ação do didático. E, o mecanismo para descrever a ação do didático se encontra no conceito de praxeologia, que é uma ferramenta de análise de atividades humanas aplicada no contexto da didática das ciências. A TAD também fornece outros conceitos que nos possibilita se aprofundar sobre quais foram os fatores que influenciaram, direta ou indiretamente, a ação do didático, no caso, o Percurso de Estudo e Pesquisa (PEP) e os níveis de co-determinação. Nesse capítulo destacamos as origens da TAD, e as teorias que foram

fundamentais para sua consolidação, seu uso nas pesquisas no ensino de ciências, assim como nos museus de ciência.

O capítulo 4 é destinado à metodologia de pesquisa. Nele fundamentamos o caráter qualitativo e o contexto da pesquisa, assim como apresentamos como os dados foram coletados e de que modo os conceitos da TAD, mencionados anteriormente, foram utilizados para a análise e a discussão dos dados.

O quinto e último capítulo da tese, mais do que trazer os resultados encontrados a partir da análise praxeológica realizada, buscamos tratar sobre quais foram os caminhos seguidos pelos educadores ao longo do processo de produção da atividade educativa. Aqui, além de verificar como eles lidaram com um tema novo, no caso, como elaborar uma atividade que verse sobre uma controvérsia científica, o que esteve em pauta foi nos aprofundarmos de que forma aspectos teóricos e didáticos foram dialogados por eles – característica fundamental do didático na perspectiva da TAD. Além disso, de que maneira situações como o curso de extensão, por eles realizado, pode contribuir não somente para a formação pessoal do educador, mas, sobretudo, para as ações educativas do museu.

Gostaríamos de finalizar essa introdução dizendo que ter os educadores do Museu de Microbiologia como objeto de estudo, além de ser uma realização enquanto pesquisador foi também uma realização profissional, uma vez que me considero também um educador de museu, mesmo na condição atual de Supervisor de Educação em Museu. A pesquisa foi o caminho que encontrei para responder alguns dos questionamentos que muitas vezes me deparei ao longo dos anos trabalhando nos museus, mas acredito que ela é o principal instrumento para legitimar a importância do educador dentro dessas instituições. Nesse sentido a Teoria Antropológica do Didático é um referencial teórico que nos forneceu ferramentas que possibilitou olhar para as questões práticas que naturalmente um educador vivencia, mas também ir além, para considerá-lo como sendo um didático, pois o didático é a figura que exerce o empenho de articular diferentes saberes e, ao fazer isso, ele seleciona, reavalia e reconecta esses saberes em um novo saber que é elaborado e conduzido apenas por ele.

2. O PAPEL DO EDUCADOR NOS MUSEUS DE CIÊNCIA

“Quanto maior o fosso entre museu e conhecimento, maior o fosso entre museu e educação. E quanto menos o museu estiver envolvido (em diversos níveis e possibilidades) com a produção de conhecimento, mais se tornará um mero repassador de informação, sujeito a perder o controle de seu curso.”
Ulpiano Meneses

A função do educador do museu não é padronizada nas diferentes instituições museais. Do mesmo modo, existem várias designações para nomear a função de mediar o conhecimento ensinado pelos museus – via exposições e demais ações educativas – e o público. Em muitos locais, quem planeja e elabora a ação é também quem a realiza junto aos visitantes. Em outros, quando as equipes são mais estruturadas e amplas, há uma divisão de função entre os profissionais que organizam e administram e os que planejam e atuam na relação com o público.

Neste capítulo, abordamos aspectos relacionados ao papel do educador nos museus, discutindo as ações desse profissional, em especial, seu papel na mediação. Para isso, discutiremos sucintamente algumas pesquisas sobre mediadores e educadores de museus e abordaremos algumas perspectivas de entender o que é a mediação e o papel dos educadores nos processos educativos museais. A intenção, desse modo, é ressaltar as expectativas que se tem da atuação desse profissional na literatura (e sobre as diferentes atribuições que a ele são dadas) e defender uma determinada forma de entender o trabalho do educador como um agente de mediação da transposição didática.

2.1 As pesquisas sobre mediadores e educadores de museus

Algumas pesquisas têm ajudado a entender um pouco mais sobre a ação do mediador de museu, mais precisamente sobre como esse profissional organiza e utiliza os conhecimentos contidos na exposição, mas também sobre outros tipos de conhecimentos que ele julga necessário para sua prática e que provavelmente só são acessados e articulados por quem esteja na linha de frente de uma exposição.

O trabalho de Queiroz et al. (2002) é uma referência quando o assunto em questão é a maneira como os mediadores acessam e estruturam informações utilizadas em uma mediação.

Os autores partem da ideia de que existe uma complementariedade entre as ações educativas da escola e dos museus, que exerce influência na prática dos mediadores. A partir de um quadro teórico oriundo da educação formal, do ensino de ciências e da educação não formal, os autores definiram alguns saberes, chamados de saberes da mediação, que foram usados para analisar duas mediações que ocorreram no Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST) do Rio de Janeiro. Sem terem a pretensão de que sistematizar as práticas de mediação em saberes pudesse engessar essa ação, Queiroz et al. (2002) destacaram que olhar para os conhecimentos que estão em jogo antes, durante e depois da mediação pode proporcionar a autorreflexão nesse profissional, assim como qualificar sua formação por parte das instituições.

Bonato, Seibel e Mendes (2007) destacam que os museus de ciência são locais privilegiados para a construção de diálogos. Para as autoras, o diálogo necessita do uso de um tipo de linguagem que, no museu, é conduzida pelos mediadores. Logo, o mediador deve saber identificar os estímulos oferecidos pela exposição e transpô-los ao visitante durante a mediação. Essa condição, na qual o mediador se encontra submetido, coloca em questão o quanto a ação de transpor uma informação durante uma mediação no museu não se resume em transferir algo pronto na sua totalidade para o visitante. O que estamos querendo dizer é que, quando ocorre uma mediação por intermédio de um mediador, deve-se considerar que uma série de transformações, adequações, adaptações, etc. acontecem entre a informação pretendida, aquela contida nos aparatos expositivos, e aquele que a recebe – o visitante.

Standerski (2007) analisou de que forma e quando os mediadores realizam autorreflexão de sua prática, tendo como referencial o trabalho de Schön (2000). Coincidentemente, o estudo feito por Standerski (2007) ocorreu na mesma instituição de nossa pesquisa. Seu trabalho consistiu em entrevistar os mediadores, apresentando trechos de suas mediações, de modo que a entrevistadora pudesse fazer intervenções durante a conversa. A ideia era fazer com que o mediador realizasse uma reflexão-na-ação e, nesse processo, pudesse pensar sobre possíveis padrões, durante a monitoria, que facilitariam ou não a aprendizagem dos visitantes. Essa metodologia, chamada de lembrança estimulada, possibilitou à pesquisadora identificar que o mediador pode refletir sobre sua prática durante a ação. Assim, durante a mediação propriamente dita, ele reflete sobre a sua ação, momento em que ele articula o que tem feito e o porque faz daquela forma, promovendo uma reflexão de duas maneiras: durante e sobre a reflexão.

Carvalho (2012), ao analisar o discurso de mediadores da Estação Ciência, concluiu que, diante da intenção de ensinar algo aos visitantes, o mediador cria um discurso

pedagógico próprio, obviamente articulado com a exposição, mas moldado de forma que alguma assimilação por parte do receptor seja realizada. Esse processo parece imprescindível, uma vez que nem sempre a intencionalidade da exposição é identificada pelo visitante e, para além dos diferentes recursos de comunicação presentes, como textos, objetos e figuras, o mediador é aquele que garante maior articulação entre os conteúdos expostos. Essa articulação de conteúdos resulta em um discurso que não pode ser acessado em nenhuma outra parte da exposição a não ser por meio da conversa com o mediador. Há ainda outro detalhe que reforça esse discurso próprio, restrito a quem conduz a mediação, que é a heterogeneidade de público – a qual o mediador também considera ao construir sua arguição.

Apoiados nas categorias criadas por Queiroz et al. (2002), os pesquisadores Freitas e Ovigli (2013), ao considerarem que os museus podem contribuir para o trabalho de professores, realizaram uma pesquisa em que correlacionaram a formação de futuros professores com os saberes da mediação. A aposta nessa contribuição é evidente quando destacam que, sob “uma perspectiva vigotskiana, a mediação é um processo de inserção de um elemento intermediário em uma relação, que deixa de ser direta e passa a ser mediada por esse elemento” (FREITAS e OVIGLI, 2013, p.115). Assim como os professores em formação adquirem conhecimentos pelas disciplinas, e também por conversas com pesquisadores e, sobretudo, pela experiência adquirida ao longo do tempo, os mediadores passam por processos similares nos museus. Durante a pesquisa, foi possível identificar que a vivência dos licenciandos, enquanto mediadores, agregou saberes na formação desses futuros professores que não se restringem apenas aos conteúdos científicos, mas a ampliação cultural – e ambos, possivelmente, poderão ser incorporados em sua prática docente.

Os trabalhos que tratam a respeito dos saberes da mediação em museus de ciência contribuem para reafirmar a importância da presença de mediadores nos museus, visto que revelaram um papel muito maior desses profissionais do que apenas transmitir informações prontas. Dessa forma, ressaltamos a relevância de cada vez mais investir nesse profissional, não somente do ponto de vista da necessidade de se criar uma carreira, mas também em proporcionar mais pesquisas na área de ensino e aprendizagem em museus de ciência.

As pesquisas realizadas sobre esse profissional nos fornecem informações preciosas a respeito do trabalho do mediador. Com base nelas, podemos dizer que o mediador estabelece uma maneira específica de lidar com diferentes saberes – e que ser capaz de gerenciar tais saberes coloca-o na condição de produtor de conhecimentos. Desse modo, o mediador encontra-se em uma condição similar a de um professor, uma vez que ele também é responsável por definir quais conteúdos e de que forma esses conteúdos deverão estar

organizados durante a mediação. Por isso, nesta pesquisa, optamos por denominar esse profissional pelo termo educador. Da mesma forma como descrito por Tolstoy (1967, apud Standerski, 2007, p.16), ao dizer que o mediador, tal como o professor, deve ser concebido como um educador.

Em outras palavras, não podemos reduzir o educador de museu a um mero reprodutor de informações previamente definidas, embora seja possível que muitas instituições adotem essa conduta, compelindo o papel do educador restritamente a orientação de público e transmissão de conteúdos. Na nossa perspectiva, o educador, mais do que habilidades de comunicação, é aquela figura do museu que possui saberes próprios, oriundos da sua formação específica e continuada, experiências prévias e até aquelas proporcionadas pelo próprio museu em que trabalha, que o distingue de qualquer outro profissional no museu. E foi por isso que o comparamos com o professor; ou seja, assim como a figura do professor está definida para a escola, a do educador deve estar definida para o museu.

Ao longo desse capítulo, manteremos os termos mediador e educador como sinônimos, a fim de proporcionar um diálogo com a literatura a respeito da mediação em museus. Contudo, nas partes referentes a nossa pesquisa, o termo adotado será educador.

2.2 A mediação nos museus: quem faz e por que faz?

A literatura tem apontado o desafio de definir o que é um mediador de museu e quais suas atribuições. De acordo com o “Dicionário crítico de política cultural” (COELHO, 1997, p.248), o mediador cultural seria “todo aquele que exerce atividades de aproximação entre indivíduos ou grupos de indivíduos e as obras de cultura. Seu uso generalizou-se ao longo da década de 80, ao apresentar-se como versão contemporânea atualizada dos anteriores animador cultural e agente cultural”.

A profissão de mediador surgiu nas últimas décadas do século XX, na França, e ainda perdura um debate sobre o papel desse profissional nos espaços culturais. Há uma tendência, mais voltada para a orientação de público, que transita sob uma lógica de animador sociocultural e outra, mais direcionada àqueles que elaboram as atividades culturais, fazendo uso de estratégias pedagógicas, assim como atividades administrativas de projetos. Vale lembrar que, em relação ao caráter administrativo, existem outras profissões no campo cultural que se especializam nessa área. Essas duas visões estão presentes, em certa medida, no Brasil, na França e em países de língua espanhola (PAULA, 2012).

Gomes e Cazelli (2016) apresentam algumas denominações dadas a esse profissional, a saber: guia, monitor, anfitrião, animador, explicador, etc. Segundo as autoras, essa amplitude de denominações decorre das diferentes funções que um mediador pode exercer, tais como orientação de público, atividades educativas com grupos organizados, participação em atividades artísticas/teatrais, entre outras.

A despeito dessa idiossincrasia, que pode ir de uma pessoa que atende o público até um administrador/gerenciador de um espaço cultural, o que é comum nas diferentes interpretações é a busca por um trabalho de aproximação entre as pessoas e os produtos culturais (livros, artes, exposições, espetáculos, etc.) e seus espaços – sendo o mediador a figura que promove esse cotejamento.

Entre os diversos aparatos culturais sociais conhecidos estão os museus, instituições com um histórico rico no que diz respeito a produzir e comunicar conhecimento para o público. Embora originalmente o acesso a essas instituições estivesse restrito a um grupo seletivo da sociedade, é inegável a importância que os museus têm atualmente na contribuição para a educação e a cultura. Cada vez mais preocupados em atender melhor o público, os museus, para além de qualificarem a comunicação de suas exposições, se apoiaram na mediação como sendo um recurso com potencial significativo de interlocução entre o visitante e a exposição.

As justificativas para investir na mediação nos museus são das mais diversas. Uma delas refere-se ao simples fato de a educação em museus vivenciar um crescimento (GOMES e CAZELLI, 2016); logo, é necessário a instituição se relacionar com tendências pedagógicas de ensino (PAULA, 2012), assim como com os processos de aprendizagem (MORAES, 2007; GRINSPUM, 2014). Há também justificativas que apontam a relevância da mediação como uma ação que tem a função de, a todo momento, sensibilizar, provocar e instigar o visitante (HONORATO, 2012).

Tais justificativas podem estar relacionadas com o tipo de museu em que a mediação ocorre e inevitavelmente com o papel que o mediador irá exercer junto ao público. É possível distinguir diferenças entre como os museus de arte e os museus de ciência entendem sobre o que venha a ser a mediação feita pelos mediadores. Embora essa pesquisa esteja situada nos museus de ciência, é relevante expor esses pontos de vista, pois é uma forma de situar sob qual perspectiva estamos investigando o mediador.

No contexto dos museus de arte, Grinspum (2014) ressalta que a visita a uma exposição não é um aprendizado formal ou acadêmico, mas uma experiência de descoberta, de vivência global/mundo. Isso se deve porque o contato com a obra por meio da mediação

deve possibilitar no visitante a capacidade de atribuir sentidos ao que se observa; dessa forma, o mediador deve estimular esse processo e evitar respostas prontas junto ao público.

Honorato (2012) faz uma interessante discussão sobre a relação entre mediação e autonomia nos museus de arte, buscando entender onde se encontra a autonomia de fato: no público ou no mediador? Essa problematização foi construída em função de uma recorrente ideia de que existe muita reflexão sobre o papel do mediador, mas pouco sobre o que foi ampliado e/ou promovido no público, uma vez que o que se busca na mediação é provocar o visitante constantemente. Assim, para Honorato, a autonomia deve estar na mediação, pois é o mediador que gerencia todos os saberes envolvidos durante a mediação; se não for dada essa condição a ele, a mediação se torna um processo meramente mecânico.

Sob outra perspectiva em dar sentido ao papel dos mediadores nos museus de arte, Coutinho (2013) expõe que a presença desse profissional se justifica pela intenção de ampliar o acesso aos bens culturais, logo, deve-se promover a democratização das artes e da cultura na população, por conta de existir desequilíbrio do acesso à cultura artística – fruto de anos de elitização desse campo. Porém, a autora é categórica ao dizer que essa mudança só ocorrerá por meio da educação crítica e reflexiva. A aposta nesse formato deve-se a uma resposta à desaprovação oriunda de artistas, produtores culturais e críticos de arte que entendem que a mediação educativa pode reduzir as práticas da cultura em uma escolarização. No entanto, para Coutinho, é imprescindível se apoiar em uma perspectiva de educação crítica e emancipadora, pois esse é o caminho para a transformação do sujeito, sempre lembrando que a escola também, por vezes, tem sido um veículo de reprodução ou manutenção das desigualdades sociais, de modo que não justifica a visão negativa de tais profissionais para a importância da mediação baseada na educação.

A fragilidade na qual a mediação e o mediador encontram-se sujeitos, nos museus de arte, também foi destacada por Grinspum (2014). De acordo com ela, a mediação ainda pode estar associada a um processo de negociação, pois se dá em um contexto em que, por exemplo, curadores assumem esse papel de interlocutor entre o desejo do artista e a vontade da instituição ou entre o projeto de exposição e o visitante – e, nesse âmbito, o mediador, por vezes, não tem espaço nessa relação. Honorato (2012) foi mais crítico ainda ao dizer que a mediação não tem trabalhado para interesses próprios dos mediadores, mas para os interesses dos curadores, patrocinadores ou mesmo dos públicos, de forma que a ação de mediar se torna reprodução, difusão, marketing ou prestação de serviço. Nesse processo, o saber específico construído pelos mediadores passa a ser ignorado – e é por isso que, para Honorato, a

autonomia deve estar contida na mediação, pois é o mediador que deve autogerir as especificidades dos saber.

No contexto dos museus de ciência, a mediação e o papel do mediador são encarados sob pontos de vista, em certa medida, diferentes dos museus de arte. Se nos museus de arte a mediação se justifica pela necessidade de aproximar o visitante do objeto e de promover a fruição e a produção de sentidos, nos museus de ciência a mediação se faz presente, muitas vezes, pelo entendimento de que tais instituições, entre outras finalidades, são espaços de ensino e aprendizagem – e, nesse contexto, cabe ao mediador potencializar a relação que os visitantes podem ter com todos os recursos interativos que esse tipo de instituição oferece ao público, para que este público possa se apropriar dos conhecimentos científicos ali apresentados. Na história dos museus de ciências, a preocupação com a aprendizagem de conceitos e com a correção conceitual sempre esteve muito presente, tendo esses espaços sofrido forte influência das teorias de aprendizagem – como referências na montagem de exposições e nas ações de interação e mediação com o público (CAZZELLI, MARANDINO e STUDART, 2003).

Essa visão do papel educativo dos museus de ciência alimentou muitos trabalhos que se propuseram a entender a função do mediador nesses espaços, o que implicou na aproximação de referenciais da educação escolar para estudar e caracterizar a educação museal, revelando que muitas das compreensões da função da mediação e do papel do mediador nos museus de ciência estão fortemente atreladas a essas orientações educacionais. De acordo com Paula (2012), a mediação acontece nos museus por estes serem espaços educativos; ao assumirem essa condição, é natural que essas instituições se relacionem com as tendências pedagógicas de ensino para definirem seu papel educativo. Nesse contexto, o mediador de museu opta por distintas metodologias pedagógicas a partir dos objetos e temas selecionados para serem tratados.

É fato, contudo, que as perspectivas com foco na aprendizagem conceitual dos museus de ciências sofreram muitas críticas nos últimos anos. Se, por um lado, novas compreensões sobre a ideia de aprendizagem se constituíram, articulando-se com vertentes sociais, históricas e culturais das teorias de conhecimento, também a imagem acrítica, a-histórica e descontextualizada dos museus de ciências tem sido alvo de muitas pesquisas e de propostas inovadoras para estes espaços. O movimento CTSA e a perspectiva de tratar de temas controversos nos museus estão no bojo deste movimento – que aposta que estes locais devem promover mais do que aprendizagem de conceitos, mas, especialmente, a alfabetização científica de seus visitantes (NAVAS e PEDRETTI, 2015).

Um documento interessante que discute a atribuição do mediador nos museus de ciência foi a publicação produzida pelo Museu da Vida/Fiocruz e organizada por Luisa Massarani, Paola Rodari e Matteo Merzagora, de 2007, intitulada “Diálogos e Ciência: mediação em museus e centros de Ciência”. O intuito principal do documento foi colocar em pauta, no cenário nacional, uma reflexão sobre o papel da mediação e do mediador de museus. Com trabalhos de profissionais nacionais e internacionais ligados à educação e à divulgação científica em museus, esse material trouxe desdobramentos importantes para a área, resultando em dois workshops sobre esse tema, em 2008, no Brasil, gerando mais uma publicação pelo Museu da Vida/Fiocruz – organizada por Luisa Massarani e Carla Almeida¹.

Ao consultar o primeiro livro citado acima, identificamos que, embora haja consenso a respeito do papel educativo dos museus e, conseqüentemente, dos mediadores, ainda é possível encontrar pequenas dissonâncias entre as concepções apresentadas pelos autores. A nosso ver, é relevante expor algumas dessas dissonâncias aqui.

Dentre os textos publicados, há uma tendência na qual a mediação é entendida como um veículo que qualifica a visita no museu. Nessa linha, Rodari e Merzagora (2007) definem o mediador como um “artifício museológico” bidirecional e interativo, pois nenhum recurso no museu é capaz de ouvir e reagir as diferentes reações dos visitantes. Essas reações podem ser desde perguntas informativas até questões relacionadas à emoção que o museu provocou na pessoa. Para esses autores, independentemente do tipo de reação expressa pelo visitante, cabe ao mediador adequar a sua linguagem para o receptor da mensagem e, nessa circunstância, é imprescindível que o mediador compreenda que a natureza da reação em questão decorre da cultura de quem a apresenta. A fim de entender a importância dessa figura nos museus de ciências, os autores buscaram pesquisas que tratam tanto dos estudos de satisfação de público quanto de formação de mediadores. A partir desses trabalhos, chegaram à conclusão de que os mediadores são responsáveis pelos altos índices de satisfação dos visitantes e isso pode ser atribuído pela capacidade desses profissionais em ouvir o público. Desta forma, os mediadores são aptos a identificar o que funciona ou não em uma exposição – algo que deveria ser mais valorizado nessas instituições. Essa visão de Rodari e Merzagora (2007) revela uma influência do campo da comunicação na concepção de mediação.

Em outro trabalho, Rodari (2013) reforça esse posicionamento sobre as instituições valorizarem mais o papel dos mediadores, justamente por estarem em uma função que requer domínio tanto do campo científico e tecnológico quanto da comunicação. Além disso, a autora

¹ MASSARANI, Luisa e ALMEIDA, Carla. **Workshop Sul-Americano e Escola de Mediação em Museus e Centros de Ciência**. Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz. Rio de Janeiro, 2008.

acrescenta que, mediante as diferentes situações que o mediador pode “enfrentar” junto ao público, em uma exposição, a necessidade de uso de habilidades, para além das comunicacionais, é inevitável – tais como a criatividade ou o controle do corpo e da voz: algo similar a um ator.

Para Costa (2007), a melhor definição para os mediadores de museus de ciência é a de “explicadores”. Tal visão pode ser, provavelmente, uma tradução literal de “explainers” oriunda de textos relacionados à mediação em museus e centros de ciência, como, por exemplo, em Rodari et al. (2006). Conforme Costa (2007), os responsáveis pela interlocução entre o aparato expositivo e o visitante se tornam explicadores de conteúdos científicos. Contudo, o autor chama atenção para um paradoxo que pode existir nessas instituições que possuem esse tipo de interação. De acordo com ele, se há tanta intenção em estimular os visitantes a interagir com a exposição, por meio de botões e telas interativas, por que os explicadores nos museus de ciência explicam tanto? Na visão dele, o papel de explicar demasiadamente deveria acontecer nos casos em que o foco é um objeto oriundo de uma coleção, visto que há uma história que está por trás do objeto. No caso dos museus de ciência, a interação com os aparatos deveria ser a principal ação, mas o que acaba acontecendo é justamente uma traição desse propósito. Por fim, Costa destaca que de fato há um desafio em como equilibrar interatividade e explicação por parte dos mediadores – no caso explicadores.

Essa leitura feita por Costa (2007), em que o papel do mediador é de transmissor da informação contida na exposição, revela uma concepção de mediação ligada a um tipo de comunicação unidirecional, na qual o mediador pode ser colocado, pela própria instituição, em uma condição de neutralidade, uma vez que o discurso científico deve ser neutro. É importante ressaltar que se trata de uma análise feita pelo autor a respeito da atuação, na época da publicação, dos mediadores nos museus científicos, e não necessariamente remete ao que ele acredita como deveria ser a mediação. Contudo, essa condição, na qual o mediador pode estar submetido, destacada por Costa (2007), tem proximidades com as primeiras concepções de mediação apresentadas, no início desse capítulo, por Nascimento (2008) e Paula (2012) – o que nos faz refletir a respeito do quanto o papel do mediador ainda encontra-se subestimado nessas instituições.

O potencial em promover a aprendizagem nos visitantes é uma visão destacada em alguns dos textos que compõem a mesma publicação do Museu da Vida/Fiocruz mencionada anteriormente – “Diálogos e Ciência: mediação em museus e centros de Ciência”. Uma delas é de Mora (2007) e, de acordo com ela, nos museus de ciência, o mediador é uma figura indispensável em função da natureza desse tipo de instituição, em que a exposição não é

oriunda de objetos de uma coleção, mas de aparatos construídos com o propósito de veicular uma informação científica. Essa vital presença do mediador se justifica pela capacidade dele de se comunicar com a pluralidade de visitantes – o que nem sempre é alcançado pelos aparatos expositivos. Segundo a autora, esse é um dos motivos que possibilita a aprendizagem nesses espaços – desde, é claro, que o mediador compreenda qual mensagem o museu pretende transmitir e quais os objetivos dos objetos expostos, assim como as necessidades de cada visitante. Em resumo, para esta autora, a função principal do mediador é facilitar para o público o acesso aos conteúdos científicos expostos, mas também desenvolver atividades educativas relacionadas com a exposição e/ou com os objetivos do museu.

Moraes et al. (2007) são ainda mais assertivos em associar a função da mediação com aprendizagem. Primeiro porque, para eles, a intenção de que se aprenda algo ao visitar uma exposição é subjacente nos museus de ciência. Contudo, na concepção desses autores, a aprendizagem deve acontecer sob uma perspectiva socioconstrutiva. Logo, o mediador não deve apenas informar ou fornecer respostas, mas dialogar para possibilitar que o visitante avance no que ele já conhece; mais precisamente: “mediar é assumir um novo entendimento de aprender”. Obviamente, esse processo pode se dar de distintas maneiras, como textos, objetos interativos; mas a mediação falada, realizada por mediadores, é, na visão dos autores, a que permite superar limites existentes entre o visitante e a exposição. Para tanto, segundo os autores, o mediador tem que superar o papel professoral recorrente (no texto, os autores adotam essa visão, remetendo ao método tradicional de ensino, em que o professor é o detentor e o transmissor do conhecimento) e passar para uma postura mais questionadora ao trabalhar com os experimentos da exposição.

Os trabalhos citados são alguns dos primeiros e dos mais acessados, no cenário brasileiro, que se dedicaram a abordar o tema mediação e, conseqüentemente, o papel do mediador nos museus de ciência. No entanto, apresentam um caráter mais descritivo da função de mediar e, muitas vezes, se apoiam em relatos de experiência de algumas instituições. Essa característica foi destacada por Mora (2007) ao dizer que as pesquisas tendo o mediador de museu como objeto de estudo são muito tímidas. Ela expõe três condições que provavelmente influenciavam essa realidade, a saber: 1) algumas instituições não compreenderem o papel fundamental desse profissional; 2) a falta de recursos econômicos que alguns museus possuem para sustentar esse cargo; 3) por fim, uma visão, que ainda se faz presente nos museus de ciência, da autossuficiência comunicativa dos aparatos expositivos. Rodari (2013) também menciona as poucas pesquisas a respeito do papel dos mediadores e

destaca fatores muitos similares aos de Mora (2007) para justificar a dificuldade que existe em profissionalizar essa função nos museus.

Apesar de escassas, as pesquisas no qual o mediador foi objeto de estudo apresentam uma série de elementos que muitas vezes foram ignorados, mas que influenciam a mediação, ou melhor, acabam determinando o que de fato pode acontecer antes e durante a mediação.

Por exemplo: de que forma os mediadores se preparam para o atendimento do público? Quais recursos acessam para isso? Ou, de que forma eles se envolvem nas tarefas educativas do museu, tais como elaboração de um roteiro de atendimento ou mesmo de exposições? É recorrente os mediadores fazerem uma autorreflexão da ação ou seu trabalho se resume a mediação?

Essas questões são cruciais para entender como esses profissionais acessam e organizam os conhecimentos contidos nas instituições que trabalham, assim como de que forma eles podem se aprimorar a partir de suas práticas/reflexões. Além disso, de que modo os museus proporcionam, ou estimulam, o crescimento desses profissionais. É sempre importante lembrar que essas instituições, atualmente, buscam cada vez mais promover aprendizagem no público que a visita e, se a mediação é um dos caminhos para alcançar esse objetivo, nos parece fundamental zelar pelo papel de quem a realiza, no caso, o mediador.

Como vimos, nesta pesquisa assumimos que os educadores ou os mediadores são os responsáveis por tornar o conhecimento, presente nas exposições, acessível aos diferentes públicos. Ou seja, podemos dizer que esse profissional tem a função de traduzir as informações científicas por meio da linguagem, oferecendo novos significados aos conteúdos (MARANDINO et al., 2008).

2.3 O educador como agente da mediação

É muito difícil dissociar a ação de mediar do sujeito que a executa. Talvez seja um desafio fazer essa separação, mas a questão persiste porque, em muitos casos, o mediador aparece como uma figura responsável por executar uma ação pré-estabelecida e, nesse contexto, pouco se sabe da real contribuição ou mesmo das interferências que o educador realiza durante a mediação.

Acreditamos que, em função da perspectiva teórica e metodológica construída por nós, este trabalho revele a existência de particularidades que são intrínsecas ao mediador – porém, muitas vezes, ignoradas – e fundamentais para o sucesso da mediação, uma vez que a

mediação se inicia muito antes do momento de contato com o público junto a exposição. A mediação é uma parte, obviamente significativa, de um amplo processo que exige, de quem está por trás de sua elaboração, pensar quais estratégias pretende usar, definir as leituras básicas sobre o conteúdo a ser tratado, roteirizar o que deverá ser executado e, ainda assim, depois de realizada, fazer uma avaliação e uma autorreflexão sobre a própria ação.

A capacidade de empreender essa sequência de tarefas exige, de quem é responsável pela mediação, muito mais do que apenas saber falar com as pessoas. É com base nesses aspectos que acreditamos ser fundamental ter como objeto de estudo, nesta pesquisa, o profissional responsável por realizá-la.

De acordo com Nascimento (2008), mediação é um conceito que tem origem no grego *mesou* e no latim *mediatio*. Apoiada nas contribuições de Yves Lenoir, a autora ressalta que a ideia inicial de mediação vem do pensamento aristotélico, em que existe uma ação que se dá entre um dado e outro dado, como uma espécie de ponte entre objetos. Dessa forma, a metáfora da ponte se sustenta no princípio de que ela é o elo entre dois extremos. Paula (2012), no entanto, afirma que essa concepção está sustentada na ideia de que mediação remete à compreensão de neutralidade. A neutralidade, nesse princípio, se faz necessária, pois o que se busca é o equilíbrio sobre toda e qualquer ação em que o ser humano se depara – e o caminho para se chegar ao equilíbrio é o exercício do meio termo.

Outra maneira de entender a mediação, originária no período romano, é o exercício feito por um facilitador que tinha o papel de intermediar a disputa entre as pessoas ou entre o mundo divino e os mortais (NASCIMENTO, 2008). Paula (2012), ao mencionar diferentes autores que tentaram definir mediação, ressaltou importantes contribuições da visão de Marx para esse conceito. Ainda dentro da lógica do estabelecimento de intermédio de uma situação, similar à visão romana, para Marx a mediação não pode ser encarada como algo neutro justamente por se tratar de um trabalho humano que, inevitavelmente, provoca interferências – uma vez que toda ação humana é modificadora da realidade (PAULA, 2012).

Outra forma ainda de compreender a ideia de mediação parte da noção de que ela é uma ação sociocultural, cujo ponto principal está na relação entre o sujeito e o objeto. Nessa perspectiva, influenciada pelos pensamentos de Marx, o mediador tem o papel de auxiliar o indivíduo a perceber e interpretar seu ambiente; logo, há nessa concepção uma situação em que o mediador não se encontra restrito a aproximar o sujeito de um conhecimento pelo seu intermédio, mas promover uma interpretação desse sujeito a partir do histórico de vida dele. Essa perspectiva tem, segundo Paula (2012, p.50), relação com os conceitos de aprendizagem elaborados por Vygotsky, uma vez que, para que o indivíduo “aprenda a respeito do objeto, é

necessária a interação com ele e este processo, de interação e aprendizagem, se dá pela mediação do objeto com o e/ou os indivíduos”.

As diferentes perspectivas de mediação, indicadas acima, parecem estar presentes nas práticas educativas museais realizadas por educadores, na medida em que identificamos esses atores atuando tanto de forma pretensamente “neutra” quanto posicionada e promovendo a interpretação em diferentes contextos museais.

Jean Davallon (2007) é uma recorrente referência nos trabalhos que buscam definir ou descrever o que vem a ser mediação no contexto dos museus. Esse autor se apoia no campo das ciências da informação e da comunicação para delinear o termo mediação. Para ele, existem três formas de utilizar esse conceito: uso comum, que pode ser desde a ideia de conciliar ou reconciliar um conflito ou a ação de intermediar em que se faz o uso de técnicas de comunicação; o uso operatório, como, por exemplo, a “mediação midiática”, presente nos setores de comunicação, ou da mediação “mediatizada”, que ocorre no campo pedagógico ou cultural; e a definição teórica de mediação recorrente no campo das ciências da informação, em que o termo se trata de uma abordagem metateórica, por excelência, “que se constrói entre os polos da linguagem e do político” (DAVALLON, 2007, p.11).

Como podemos ver, há diferentes interpretações sobre o conceito de mediação, que pode estar apoiada mais sob a lógica semântica do termo, como a de Nascimento (2008), e outras que se orientam pelas ciências da informação e da comunicação, como a de Davallon (2007). No entanto, essa complexidade nos possibilita identificar sobreposições de entendimento do termo.

Por exemplo, Davallon (2007), ao dizer, no início do seu trabalho, que a mediação pode estar associada a questões jurídicas, no sentido de promover a regulação social entre as pessoas, se aproxima da segunda concepção de mediação mencionada por Nascimento (2008), em que há um intermédio entre dois elementos. Por outro lado, podemos arriscar em dizer que quando Davallon tende a dar um sentido próprio para a mediação cultural, distanciando-a da mediação pedagógica, pode estar se aproximando da visão sociocultural exposta por Paula (2012).

Essa tensão entre mediação pedagógica, ou educativa, e mediação cultural revela o quanto o conceito de mediação é amplo e pode ter muitas aplicações. Talvez isso se explique por ser um termo antigo que, no decorrer do tempo, foi sendo introduzido em diferentes culturas – e, naturalmente, foi moldado nelas. Contudo, é possível identificar intersecções nessas concepções – o que também revela que existe uma unidade básica para o conceito que, no caso, seria o ato de intervir em uma situação realizada por um terceiro.

Essa tentativa de encontrar algo que unifique o conceito de mediação foi muito bem desenvolvida por Davallon (2007). Para ele, a mediação é fruto de uma interposição, e não uma interface, de diferentes “universos”, por não haver repartição entre os saberes nela empregados, mas sim a articulação de elementos oriundos dos campos de conhecimento que sustentam o exercício de mediação. Vale ainda destacar que muitas vezes o que está mais em jogo não são os elementos em si (a informação, os sujeitos envolvidos, etc.), mas *a articulação desses elementos num dispositivo singular* (o texto, a cultura, o meio) (DAVALLON, 2007, p.23).

As definições apontadas têm por base campos teóricos distintos, quais sejam a psicologia da aprendizagem e a comunicação. Nesta pesquisa, nos apoiamos na Teoria Antropológica do Didático (TAD), referencial teórico oriundo do campo da didática, em que a ideia de mediação aparece calcada no conceito de transposição didática no qual o foco é na ação do sujeito sobre o conhecimento. Este conceito, que será visto de forma mais detalhada no capítulo 3, refere-se ao processo de transformar um objeto de saber a ensinar em um objeto de ensino, o qual é realizado no interior de um sistema de ensino por agentes responsáveis por compatibilizar o sistema de ensino e as exigências do contexto social no qual se insere.

Na Teoria da Transposição Didática (TTD), o foco é o conhecimento entendido não como algo dado, mas como algo a ser construído e transformado ao ser transposto de um contexto para outro. Lopes (1997), nesse sentido, interpreta a transposição didática como um processo de mediação, já que não se trata de transpor o conhecimento sem modificações, mas de efetivamente transformá-lo para fins de ensino.

Os educadores dos museus, ao planejarem uma ação de mediação, são agentes dessa transformação do conhecimento com a finalidade de que este seja compreendido pelo público. Ao realizarem este trabalho de mediação – ou transposição – estabelecem uma diferença intrínseca entre o conhecimento científico e aquele ensinado nas ações educativas museais. Além disso, ao realizarem a mediação, se pautam em saberes de diferentes campos, como a pedagogia, a comunicação, a museologia, além de levar em conta as especificidades do público que atendem.

Caffagni e Marandino (2012), em pesquisa realizada na Estação Ciência-SP, analisaram quais fatores influenciavam o discurso dos mediadores. De acordo com as autoras, a formação pessoal é um elemento que garante um apoio inicial nesses profissionais, pois muitas vezes eles recorrem ao que, e ao onde, aprenderam determinados conteúdos para ajudar na sua prática. A formação oferecida pela instituição e a estruturação e forma do conteúdo dos discursos de mediação também são elementos decisivos em suas práticas. Em

relação à formação, esta pode se dar por meio de palestras e leituras, fornecidas pela própria instituição, ou acompanhando o trabalho de um colega mais experiente – o que, na pesquisa, se revelou recorrente.

Já sobre o discurso propriamente dito, Caffagni e Marandino (2012) chamam a atenção para os processos transpositivos verificados, evidenciando que os mediadores recorrem a diversas estratégias para tornar o conhecimento acessível aos visitantes, como, por exemplo, ao fato de que a escolha dos conteúdos está sujeita aos temas e objetos expostos e ao público-alvo a ser atendido. Segundo as autoras, esses conteúdos, ao serem mobilizados durante a interação com o visitante, eram submetidos a analogias, a metáforas e a simplificações enquanto estratégias de ensino, o que denota uma reorganização estrutural dos conteúdos para e durante a mediação.

Caffagni e Marandino (2012) ainda discutiram, na análise dos discursos dos mediadores, um elemento fundamental quando se trata da educação em museus: as especificidades da pedagogia museal. Nesse sentido, consideram que o tempo, o espaço e o objeto são indissociáveis durante uma ação educativa nos museus – e naturalmente eles deverão ser considerados por aqueles responsáveis por elaborar e conduzir uma mediação. Na pesquisa, as autoras identificaram que o tempo é um dos fatores que pode determinar o que será tratado ou omitido, durante a atividade com o grupo, e que muitas vezes essa escolha ocorre momentos antes de iniciar a visita; por exemplo, quando o mediador faz perguntas aos alunos e/ou ao responsável pelo grupo com o intuito de identificar quais informações eles já têm ou não sobre a exposição.

No que diz respeito ao espaço, foi identificado que a organização da exposição pode influenciar os discursos produzidos pelos mediadores. Essa influência, para as autoras, se dá tanto na maneira em como os objetos estão organizados, uma vez que pode garantir maior ou menor liberdade para o mediador criar seu discurso, quanto nas condições de usufruto que garantem ao próprio mediador e aos visitantes, como facilidade para manipular ou mostrar os objetos, ter ou não bancos para os grupos se sentarem, entre outros.

Em relação ao objeto, o que foi identificado é que alguns mediadores recorrem ao objeto exposto logo no início da mediação, enquanto outros o introduzem aos poucos. Tal escolha revela estratégias distintas que, de certa forma, resultam em discursos diferentes. No entanto, segundo Caffagni e Marandino (2012), por mais que haja diferenças no modo como o objeto é introduzido na fala dos mediadores, é perceptível que o discurso expositivo exerce, muitas vezes, controle na ação do mediador.

As autoras defendem, desse modo, que os mediadores devem ter a consciência da necessidade de transformarem o discurso expositivo em um discurso compreensível pelo público, levando em conta as especificidades educativas do museu. Esta é uma tarefa complexa, considerando a relação profissional estabelecida entre os mediadores e as instituições, pois isso demanda estudo, reflexão e experiência – que devem ser considerados durante o processo de formação oferecido pela instituição.

Nesta pesquisa, estudamos de fato o momento da transposição didática ou da mediação de educadores ao planejarem uma atividade educativa. Contudo, mais do que entender as transformações que o conhecimento sofre ao ser modificado, nos interessa aqui entender os processos de manipulação que os conhecimentos sobre controvérsias da vacina contra o vírus HPV sofreram ao serem transformados em objetos de ensino pelos educadores. Desse modo, o conceito de praxeologia da TAD nos forneceu os elementos teórico-metodológicos para o desenvolvimento deste estudo.

3. CONTROVÉRSIA CIENTÍFICA E OS MUSEUS DE CIÊNCIA: O CASO DA VACINA CONTRA O HPV

“O que é conhecido sempre parece sistemático, provado, aplicável e evidente por aquele que o conhece. Da mesma forma, todo sistema alheio de conhecimento sempre parece contraditório, não provado, implacável, irreal ou místico.”
Ludwick Fleck

Neste capítulo, apresentamos aspectos sobre as controvérsias científicas e os museus de ciência. Isso se faz necessário porque os sujeitos dessa pesquisa, no caso educadores do Museu de Microbiologia do Instituto Butantan, passaram por um curso sobre controvérsias científicas no qual uma determinada perspectiva teórica – a Teoria Ator Rede – foi assumida como a principal referência sobre o tema. Logo, as visões deles sobre controvérsias científicas durante a elaboração de suas atividades foram influenciadas pelos conteúdos do curso. Consideramos importante situarmos os saberes que serviram de base para que eles construíssem os roteiros de atividade, uma vez que os conhecimentos contidos nesses saberes impactaram, em alguma medida, em suas discussões e no próprio documento elaborado – materiais que constituem os dados desta pesquisa.

Assim, serão abordados aqui as principais definições de controvérsia científica, como elas podem ser utilizadas no ensino de ciências, a relação com os museus de ciência e uma contextualização da controvérsia sobre o HPV a partir do levantamento feito pelos educadores.

3.1 Controvérsias científicas e suas definições

Ao longo dos últimos séculos o conhecimento científico vem se firmando como base organizacional da sociedade moderna. Esse movimento ganha força principalmente após a Revolução Industrial, em 1780, pois é quando a ciência e a tecnologia se articulam, sobretudo, com a política econômica capitalista. Sevcenko (1998) entende que passamos por duas revoluções industriais na história do ocidente. A primeira foi a já mencionada acima, em que a base do progresso se deu nas unidades produtivas, como as fábricas de carvão, ferro e máquinas a vapor. Contudo, foi a segunda revolução que causou mais impacto no mundo ocidental como conhecemos hoje – e que pode ser chamada também de Revolução Científico-

Tecnológica, ocorrida a partir de 1870. De acordo com o autor, a segunda revolução não se trata de mero desdobramento da primeira, pois as mudanças proporcionadas nesse segundo momento foram de outra ordem, não se restringindo às mudanças na lógica do trabalho e da produção; mas se trataram de mudanças que literalmente invadiram nossas casas, modificando significativamente nosso modo de vida. Foi a partir dessa revolução que surgiram as grandes metrópoles que, por meio da energia elétrica, dos veículos automotores, dos parques de diversões, dos avanços nas indústrias química e alimentícia e, principalmente, na indústria médica, permitiram uma nova organização social – tanto quantitativa quanto qualitativa.

Se, no primeiro momento, tais mudanças foram entendidas, de modo geral, como positivas pela sociedade, décadas após esse “boom” tecnocientífico revelaram-se consequências até então inesperadas. Entre elas, podemos destacar os efeitos do pós Segunda Guerra Mundial, sobretudo com as bombas atômicas, tanto nas cidades diretamente afetadas quanto no meio ambiente, no uso excessivo de agrotóxico implementado na agricultura de larga escala, chegando até os dias atuais com as pesquisas com células-tronco, aquecimento global, energia nuclear, etc. Estes aspectos, frutos do desenvolvimento científico e tecnológico, evidenciaram de forma mais enfática as tensões e os debates sobre o conhecimento científico e seus impactos, tanto do ponto de vista interno da ciência como na sua relação com a sociedade, uma vez que tratam-se de questões que podem trazer riscos para o mundo – que ainda sequer foram mensurados pela própria ciência (CARRETA, 2013).

Contudo, a compreensão social do impacto científico não se deu juntamente ao advento da ciência na sociedade. Foram precisos séculos para que pesquisas revelassem de que modo o desenvolvimento científico não é um processo isolado de interesses pessoais, políticos e econômicos. Os primeiros movimentos aconteceram no final do século XVI, com o surgimento das academias científicas, nas quais foram criados espaços para que as recentes descobertas científicas fossem apresentadas, gerando momentos de debates entre os cientistas e os interessados por ciência de modo geral. No século XVII, esse cenário se amplifica com a consolidação das demonstrações experimentais feitas em locais específicos para os pares, mas também para uma audiência maior, com caráter de divulgação.

Embora as controvérsias tivessem, até então, assumido um papel relevante na ciência, elas foram de certa forma naturalizadas pelos cientistas, por eles entenderem que os debates estavam restritos aos modelos teóricos colocados em disputa. O entendimento de que a ciência é uma atividade social só aconteceu no século XX, com os trabalhos de Robert Merton e de outros sociólogos, ao conceberem a linha investigativa História Social da Ciência (AMADOR, 2009). É importante destacar que esse processo foi muito mais complexo do que

esse breve resumo e certamente envolveu diversos autores e escolas acadêmicas voltadas para os estudos sociais da ciência. A nossa intenção é apenas ressaltar que levou-se muito tempo para que tais questões fossem de fato explicitadas e passassem a ser debatidas em diferentes espaços públicos, como nas universidades, na política e nas escolas.

Nesse contexto, as controvérsias se acentuam, reforçando seu papel como elemento importante para desconstruir a ideia de neutralidade da ciência, e estudá-las passa a ser um caminho para entender cada vez mais como se dá a relação entre ciência, tecnologia e sociedade. Na década de 1950, iniciam-se, segundo Miller (1992), a realização de diversos “surveys”, nos Estados Unidos, preocupados em saber quais eram as atitudes da população em relação à ciência e à tecnologia. De acordo com Miller, esses estudos ainda estavam muito direcionados para investigar o que as pessoas compreendiam a respeito de questões internas da ciência – situação que começou a se ampliar, na década de 1970, com as pesquisas que dimensionavam aspectos mais relacionados ao envolvimento que os entrevistados tinham sobre política e temas controversos na ciência. Os resultados foram alarmantes e mostraram que mais da metade da população norte-americana não se interessava por políticas voltadas à ciência e à tecnologia; logo, era necessário pensar em como mudar esse cenário. O autor destaca que, mesmo com certos avanços nessa tipologia de pesquisa, haviam ainda dois grandes desafios para o final do século XX: 1. melhorar e expandir os estudos transnacionais da compreensão pública da ciência; 2. iniciar pesquisas sobre a dinâmica da busca pela informação, a formação e estabilidade das atitudes, e a participação individual em controvérsias tecnocientíficas.

Apesar do desenvolvimento dos estudos sobre controvérsias científicas, defini-las passou a ser essencial. Assim, entendemos ser importante apresentar algumas definições não só para evidenciar sua amplitude, mas também situarmos qual perspectiva mais atende nossa pesquisa. A seguir, trazemos algumas definições que explicitam um pouco dessas concepções.

Para Narasimhan (2001), controvérsia científica é uma disputa conduzida, pública e persistentemente, sobre determinado assunto considerado significativo por diferentes grupos de cientistas. Essa definição, de acordo com ele, possibilita identificar três dimensões da controvérsia científica: 1) de um evento que perdura durante certo tempo; 2) do desejo dos envolvidos em demonstrar os bons fundamentos de suas alegações epistêmicas; 3) de evento público que só pode ter a condição de controvérsia se houver o envolvimento da comunidade científica – sendo justamente essa característica que a qualifica como um evento social. Como podemos perceber, esse ponto de vista centraliza a controvérsia científica dentro do campo científico, uma vez que é nesse ambiente que uma controvérsia se origina e se encerra.

Contudo, o próprio autor, nesse mesmo trabalho, discorre sobre fatores epistêmicos (internos) e não epistêmicos (externos) que exercem influência em uma controvérsia, a fim de esclarecer em que situações há maior ou menor interferência dos aspectos sociais no campo científico.

Já Vallverdú (2005) entende que uma controvérsia científica é definida como uma discussão entre duas ou mais pessoas do campo científico – que não necessariamente precisam pertencer a mesma área de conhecimento. Contudo, esse autor chama a atenção para a pouca atenção que os estudos realizados dão para as maneiras em como se identifica uma controvérsia científica. Na maioria dos casos, segundo ele, há muito foco para entender como uma controvérsia é finalizada e, dessa forma, aspectos fundamentais – como o número de sujeitos envolvidos que participam do início e do fim, assim como se deu o delineamento dela – são poucos explorados, sendo que, na perspectiva de Vallverdú, são aspectos essenciais para se entender o que vem a ser uma controvérsia. Ao fazer esse exercício, Vallverdú inevitavelmente atribui outros valores para a definição de controvérsia científica, o que implica ampliar a visão sobre o tema. Por exemplo, ele aponta que as controvérsias científicas podem ter variantes, ou níveis, que partem de discussões centradas nos fatos, discussões centradas nas teorias e aquelas que são mais complexas, como discussões relacionadas aos princípios metodológicos e ontológicos da ciência. Por fim, as discussões que se passam no âmbito social, nesse caso, seriam as mais complexas, por considerarem questões políticas.

Venturini² (2010) tem uma definição mais ampla sobre controvérsia científica, ao dizer que se trata de um episódio científico-tecnológico ainda não estabilizado ou que está encerrado em uma “caixa preta”³. Para ele, isso acontece quando os diferentes atores envolvidos em um determinado episódio compartilham incertezas que os levam a discordarem entre si, mas, quando essa discordância deixa de existir, a controvérsia acaba. É fundamental destacar que em nenhum momento o referido autor faz algum tipo de distinção de quem são os implicados no episódio, no caso, chamado por ele de “atores”. Isso se explica porque Venturini se baseia na Teoria Ator Rede (ANT do inglês Actor-Network-Theory) para definir o que é uma controvérsia científica. Essa teoria começou a ser concebida nos anos de 1980 por sociólogos da ciência, tendo a figura de Bruno Latour⁴ como um dos pesquisadores de

² Tommaso Venturini é um dos pesquisadores que integra a rede MASCOPOL (<https://web.archive.org/web/20150310090045/http://www.mappingcontroversies.net/>), que tem como principal objetivo criar uma plataforma colaborativa para ajudar estudantes, profissionais e cidadãos no mapeamento de controvérsias científicas e técnicas.

³ A ideia de caixa-preta é geralmente utilizada para um conceito ou um instrumento cujos detalhes de funcionamento e debates históricos (a seu respeito) são abandonados quando do seu uso (GAMA, 2011).

⁴ Bruno Latour é um sociólogo francês e um dos fundadores dos Estudos Sociais da Ciência e Tecnologia (ESCT). Também é o principal responsável pela criação da Actor Network Theory (ANT) – Teoria Ator Rede – e professor de Tommaso Venturini, citado nesse capítulo.

destaque. Na ANT, um ator pode ser tanto um elemento humano quanto não humano; por exemplo, instituições econômicas, um produto industrializado, um artefato científico, a política, uma crença, a natureza, etc.

Segundo Venturini (2010), existem cinco situações que caracterizam uma controvérsia científica e que podem aparecer em maior ou menor proporção mediante a natureza da controvérsia e seu alcance na sociedade:

- 1) Envolvimento de todos os tipos de atores. Lembrando que, nesse caso, a ideia de ator não se restringe a pessoas ou grupos de pessoas, mas também a instituições, produtos e tudo o que, de certa forma, esteja envolvido em uma controvérsia.
- 2) A maneira em como as controvérsias são exibidas socialmente. Isso acontece porque diferentes tipos de relações podem ser estabelecidos enquanto uma controvérsia se mantém em discussão. Essas articulações vão desde interesses entre pares, cidadãos envolvidos com a questão e mesmo entre instituições, formando redes de relações que se associam e também se conflitam mediante uma controvérsia.
- 3) As controvérsias são resistentes à redução. Essa característica refere-se à dificuldade de simplificar, por meio de respostas e soluções práticas, uma controvérsia. Isso ocorre porque questões controversas são difíceis de se solucionar; logo, não se pode dizer que uma controvérsia seja algo que se reduz a uma simples questão.
- 4) As controvérsias são debatidas. Não há um tema controverso que não seja passível de discussão. Elas devem ser debatidas, pois é uma eficiente maneira de abrir as “caixas-pretas”. Foi por meio de temas controversos que alguns atores passaram a ser ouvidos, mesmo que fragilmente ainda. O que se coloca é que, a partir do momento que uma controvérsia está estabelecida, atores que tinham pouca influência social passam a ter voz e, por vezes, representar algum tipo de luta ou forma de rever o mundo. Por exemplo, atualmente, podemos afirmar que o urso-polar é um ator no que se refere ao debate sobre o aquecimento global, tanto quanto as empresas produtoras de petróleo.
- 5) Controvérsias são conflitos. Alguns mais intensos outros nem tanto, mas é certo que o que caracteriza uma controvérsia é o choque de entendimento de concepções. Isso acontece porque nem sempre cabe apenas a um grupo de pessoas, que têm o mesmo ponto de vista, definir a solução de determinado problema. Contudo, deve-se destacar que o embate nem sempre é equânime, pois há sempre um lado com mais força e influência política.

De qualquer forma, existe entendimento, na literatura, de que uma controvérsia científica seja um desentendimento que nasce dentro do ambiente científico e que, de acordo com a sua relevância, extrapola o universo acadêmico, sendo permeado na sociedade.

Seguindo esse pretexto, identificamos concepções que se restringem mais ao campo epistêmico-científico, outras que, mesmo entendendo que uma controvérsia científica seja oriunda do meio acadêmico, ressaltam que as questões sociocientíficas, ao se exporem socialmente, revelam seus aspectos não epistêmicos e, por fim, aquelas que seguem a tendência descrita no parágrafo anterior – que constrói sua visão de controvérsia a partir do campo sociológico por excelência, em que o foco não é situar a origem da controvérsia, mas compreender como se estabelecem as relações entre os atores envolvidos na situação.

Essa última percepção rompe a ideia de que se trata de uma questão originária apenas do campo científico, ou epistêmico, e se aproxima do que foi discutido por Carreta (2013), ao mencionar autores, como McMullin (1987) e Giere (1987), que enfatizam que as discussões a respeito de uma controvérsia científica podem ter sua origem na sociedade.

3.2 Controvérsias científicas no ensino de ciências

Os estudos das controvérsias científicas não se limitam ao campo da sociologia da ciência. Consideradas como um caminho eficaz para evidenciar as relações entre ciência tecnologia e sociedade, as controvérsias têm sido utilizadas no ensino de ciências, a princípio, para colocar em debate os efeitos do desenvolvimento científico na sociedade, assim como na formação dos cidadãos. Essa característica pode ser explicada pelo fato de as controvérsias científicas estarem fortemente associadas a uma abordagem de ensino que tem origem paralela ao dos estudos sociais da ciência; nesse caso, com a perspectiva CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade). Assim, da mesma forma que os impactos tecnocientíficos chamaram a atenção dos sociólogos da ciência, educadores ligados ao ensino de ciências também começaram a incorporar em seus discursos o potencial educativo de trabalhar as relações entre ciência, tecnologia e sociedade na sala de aula, para possibilitar uma visão menos dogmática e mais crítica sobre a produção da ciência.

De acordo com Ainkehead (2005), o termo CTS no ensino de ciências começou a ser desenhado nos EUA dentro dos encontros da IOSTE (International Organization for Science and Technology Education), nos quais educadores de vários países buscavam desenvolver novos currículos de ciências com o intuito de mudar o *status quo* da educação científica. Mas foi a partir da publicação de John Ziman – *Teching and Learning about Science and Society* – que o termo foi enfim legitimado no ensino de ciências.

No entanto, é importante ressaltarmos que, apesar de o evento e a publicação supracitados marcarem historicamente a introdução do conceito CTS na educação em ciências, a interpretação e sua aplicabilidade não podem ser entendidas como um consenso entre países desenvolvidos e países em desenvolvimento. Essas questões foram tratadas por von Linsingen (2007). O autor, apoiado em referências da área, destaca que existe um pensamento a respeito da relação ciência, tecnologia e sociedade na América Latina que possui especificidades que não são identificadas, por exemplo, no continente europeu ou mesmo nos EUA e no Canadá. Diante disso, de acordo com ele, é fundamental considerar tais particularidades quando se fala em CTS no ensino de ciências. Embora não possamos negar que haja um elemento central que unifique a ideia CTS do ponto de vista global, von Linsingen (2007) reforça que muitos aspectos pertinentes na cultura latino-americana nem sempre receberam atenção dentro dos estudos CTS, o que implica na necessidade de se abordarem questões que são de cunho universal, mas também regionais e locais no ensino CTS.

A abordagem de ensino pautada na perspectiva CTS tem como característica principal a formação para a cidadania. Nele, os conceitos e processos científicos devem ser ensinados sob uma ótica mais social e menos voltada para o método, os produtos e as descobertas da ciência. Essa perspectiva de ensino quer revelar o caráter mais humano da ciência e seu papel na sociedade, uma vez que os desdobramentos dos conhecimentos científicos na sociedade são frutos também de decisões políticas e de outras esferas de poder. Assim, compete à perspectiva CTS formar um cidadão crítico, que seja capaz de identificar os papéis político, econômico e social da ciência e sua relação com a sociedade.

Para além disso, a educação na perspectiva CTS visa estimular no indivíduo sua participação nas decisões relacionadas ao desenvolvimento tecnocientífico, visto que nosso modelo de vida é dependente do desenvolvimento da ciência e da tecnologia (GORDILLO, 2005; SANTOS, 2011; PECHULA, GONÇALVES e CALDAS, 2013). Em outras palavras, a perspectiva CTS visa transferir o indivíduo da condição passiva, em relação aos impactos tecnocientíficos, para uma condição participativa/atuante na sociedade (AULLER, 2011).

No cenário nacional, o modelo CTS foi aos poucos sendo incorporado na educação, conforme as tendências progressistas de ensino de ciências ganhavam notoriedade, sobretudo, nos documentos orientadores educacionais. Porém, foi somente com propostas que associaram a alfabetização e/ou o letramento científico com correntes históricas e filosóficas da ciência, criando uma nova tendência pedagógica, nesse caso, centrada em preocupações sociais e políticas, que a perspectiva CTS se fortaleceu no ensino de ciências no país

(BELTRAN et al., 2014). Outro fator, que favoreceu a implantação da perspectiva CTS no ensino, foi a introdução da educação ambiental no currículo, quando a temática do meio ambiente alcançou as escolas, influenciadas pelos movimentos ambientais. As instituições de ensino eram consideradas como locais fundamentais para promover a mudança comportamental na sociedade, uma vez que é nelas onde se dá parte da formação do indivíduo; logo, com potencial significativo em proporcionar uma mudança na forma do ser humano se relacionar com o mundo. É por isso que, muitas vezes, podemos encontrar, na sigla CTS, a letra “A” remetendo ao ambiente, ficando então CTSA. Contudo, Santos (2011) destaca que tal nomenclatura não é um consenso, uma vez que cada continente adota uma terminologia ao se referir às questões ambientais, de modo que teríamos siglas distintas que envolvessem CTS.

Independentemente da terminologia usada, adotar o modelo de ensino CTS na educação científica implica não somente na dimensão conceitual da ciência e de sua natureza, mas também na dimensão metodológica, por meio do uso de estratégias de ensino que fogem daquelas mais tradicionais, em que o foco está mais direcionado nos fatos científicos e nos conteúdos relacionados a eles. Há de se considerar que essa abordagem introduz uma visão pós-moderna no ensino de ciências; logo, aspectos epistemológicos e da natureza da ciência devem ser cogitados ao trabalhar a relação CTS em sala de aula (ALBE e PEDRETTI, 2013).

Apoiadas por diferentes autores que adotam o modelo CTS no ensino de ciências, as controvérsias científicas têm sido utilizadas por suscitarem discussões acerca de como os fatos científicos são estabelecidos ou mesmo sobre aspectos da natureza da ciência. Mais do que isso, colocam em evidência que fatores, para além dos científicos, estão em jogo durante as decisões que são tomadas entre os cientistas e os não cientistas.

Segundo Schlierf (2010), a controvérsia científica é uma forma ideal para descobrir como se constituíram os feitos científicos e tecnológicos, que, uma vez estabelecidos, são considerados verdades ou fatos científicos. De acordo com a autora, o que se tem não é uma situação polêmica em si, mas um debate que parte de objetos de conhecimentos técnicos ou científicos ainda não sólidos, ou seja, situações de incertezas, em que, por meio dessa situação, possa capacitar os indivíduos para lidar com esses tipos de incertezas sociais, inerentes das atividades tecnocientíficas.

Durbano, Carvalho e Prestes (2013) apostam no uso das controvérsias como sendo um caminho que ajuda a identificar como o conhecimento científico sofre influência de teorias. Ao evidenciarem esse aspecto, os autores destacam o quanto fatores não epistêmicos podem estar presentes no desenvolvimento científico – o que leva os alunos a compreenderem melhor

a natureza da ciência. Mais do que isso, trabalhar com controvérsias em sala de aula pode possibilitar o interesse dos alunos por esse campo de conhecimento, por ser mais próximo daquilo que eles presenciam diariamente, como debates políticos, jurídicos, etc. A relação entre as controvérsias científicas com a natureza da ciência também foi destacada por Zuin e Freitas (2007); para eles, mais do que propiciar uma visão mais próxima do desenvolvimento da ciência e da tecnologia, a temática promove ganhos cognitivos e emocionais nos alunos.

Caminhando um pouco nessa lógica, Ramos e Silva (2007) destacam que trazer para a sala de aula temas que estejam mais próximos da sociologia da ciência pode ajudar a debater ciência e tecnologia. Para eles, a abordagem CTS não se restringe no quanto a sociedade influencia a comunidade científica, ou vice-versa, mas em como repensar as barreiras e os limites entre os fatores epistêmicos (internos) e os não epistêmicos (externos).

Seja a constatação de que nem sempre a ciência pode solucionar os problemas sociais, seja o risco de reforçar o modelo tecnocrático muitas vezes vigente, o que temos de fato é que a escola ainda é o principal espaço, ou mesmo o único, que o aluno tem para participar de discussões sociocientíficas. Mas, de que forma as controvérsias científicas podem ser utilizadas na sala de aula?

Gordillo (2005) evidencia que o uso das controvérsias é uma estratégia que possibilita apresentar os problemas reais que envolvem ciência, tecnologia e sociedade e, ao mesmo tempo, proporcionar uma dinâmica interativa com os alunos, uma vez que é possível usar os interesses e valores presentes no problema manifestado por meio de um simulado em que os alunos, em grupos, por exemplo, assumem o papel de cada ator social envolvido com o tema apresentado. Essa proposta é o que Schlierf (2010) entende como uma posição teórica metodológica presente nos objetivos pedagógicos do uso das controvérsias.

Controvérsias científicas têm sido utilizadas, na forma de simulados ou de debates, como estratégias de ensino com o intuito de abordar a temática CTS em diferentes espaços educativos. Independentemente do nome dado a essa estratégia, o que há de comum nessas práticas é a presença de um problema real, ou fictício, porém verossímil, em que elementos, tanto científicos quanto sociais, são discutidos entre os participantes, que podem ou não estar na condição de personagens. As propostas variam de questões mais éticas e políticas a outras mais ligadas às questões econômicas e históricas. Alguns temas são mais recorrentes devido ao impacto gerado, ou pela atualidade, como, por exemplo, casos sobre vacinas (BARBARÁ, CAMARGO e BERTOLDO, 2010) e aquecimento global (VIERA e BAZZO, 2007) e outros mais ligados à história da ciência (VALLVERDÚ, 2005).

De fato, temas ambientais chamam muita atenção, não só pelo apelo midiático, mas pelo forte movimento que se originou nos anos 1970 – com apoio também de grupos científicos. Sobre esse tema, Silva e Carvalho (2007) afirmam que esse campo é profícuo para se trabalhar controvérsias científicas, porém vale lembrar que é muito comum se atribuir à ciência a busca por uma solução para os problemas ambientais. Os autores chamam atenção que, nesses casos, é importante ter conhecimento que sem mudanças políticas, econômicas e culturais o papel da ciência pouco pode contribuir para mudar o cenário atual.

O potencial em associar temáticas ambientais enquanto controvérsias científicas também foi destacado por Ribeiro e Kawamura (2014). De acordo com eles, ao fazerem um levantamento de trabalhos publicados em eventos, foram identificadas diferentes maneiras de trabalhar essa relação, o que evidencia o potencial de articulação entre uma questão de grande impacto social e a ciência. Por outro lado, temáticas como as ambientais, em que elementos de cunho sociais estão bem evidentes e muito próximos da realidade dos alunos, explicitam, por vezes, os limites da contribuição científica, uma vez que os resultados científicos, por si só, já são controversos ou são de difícil compreensão. Barbosa e Lima (2009) já haviam chamado atenção para esse ponto, ao fazerem um levantamento similar. Segundo eles, havia predominância de trabalhos que adotavam controvérsias não epistêmicas – o que pode reduzir a reflexão sobre a própria terminologia da controvérsia científica.

Situações como as apresentadas no parágrafo anterior colocam em questão os desafios de se trabalhar com as controvérsias científicas no ensino. Se, por um lado, existe o potencial de amplificar as concepções dos alunos a respeito da influência da ciência na sociedade, independentemente de serem positivos ou negativos os avanços proporcionados, por outro lado, se não forem bem trabalhados e articulados todos os aspectos envolvidos no tema pretendido, corre-se o risco de cair em um reducionismo do que venha a ser de fato uma controvérsia científica.

Ramos e Silva (2007) chamam atenção para que, ao trabalhar com controvérsias científicas em sala de aula, o professor considere alguns aspectos, como: evitar simplificações de questões complexas; fazer uma reflexão epistemológica, em que as repostas para todas as questões não partam apenas dos conhecimentos tecnocientíficos; não utilizar apenas como um recurso didático para ensinar conteúdos científicos; evitar usar como um simples exercício de argumentação, restrito apenas para a sala de aula, sem relacionar com futuras situações de vida do aluno.

Todas essas questões revelam a complexidade desse tipo de abordagem. Albe e Pedretti (2013) elencam alguns fatores que se complementam por esses mencionados por

Ramos e Silva, tais como: compreender quem são os envolvidos; ter que saber construir e desconstruir fatos e teorias; chamar a atenção para o processo social da ciência e de como o conhecimento é negociado e utilizado; envolver de debates sobre moralidade; distribuir recursos, poder e controle; além de ter que considerar que o que é controverso em uma sociedade pode não ser em outra.

Como se não bastasse ter que considerar todos os elementos mencionados acima, destacamos ainda outro detalhe abordado por Neves (2016). De acordo com a autora, a dificuldade de se trabalhar com as controvérsias científicas reside, por vezes, na falta de precisão ao tratar dos sujeitos envolvidos. É comum certos atores terem maior visibilidade do que outros, por estarem mais articulados com os meios de comunicação, por exemplo, e isso deve ser percebido e considerado pelo professor ao conduzir o debate junto aos alunos, uma vez que revela as relações de poder entre os atores envolvidos em uma controvérsia.

De fato, as condições e o preparo para trabalhar com as controvérsias científicas na sala de aula são das mais complexas. Embora os potenciais sejam significativos e até estimulem o professor a utilizá-las em sua prática, não podemos descartar que, se o docente não tiver passado por uma formação que o capacite para tal ou mesmo não se encontre em um ambiente que o favorece a isso, é possível que ele desista e coloque todas as dificuldades como condições para não utilizar as controvérsias em sala de aula.

Há ainda outros fatores que são considerados pelos professores como um impeditivo para o uso das controvérsias na sala de aula – e que não necessariamente se resume a complexidade mencionada. Hodson (2013) destaca que muitas vezes os professores têm receio de criar um desconforto entre pais, equipe pedagógica da escola e mesmo na comunidade do entorno da instituição em função do tema tratado; por exemplo, quando o assunto a ser abordado envolve questões religiosas. Além disso, ainda existe, por parte dos professores, a necessidade de terem uma postura neutra sobre o assunto discutido, o que, na visão dele, é um aspecto que não se sustenta. O autor faz duras críticas a essa postura dos professores e destaca que, ao se posicionarem dessa maneira, estão comprometendo a educação para a cidadania e, conseqüentemente, deixando de criar um mundo mais justo.

A partir do levantamento feito por nós, torna-se evidente que o uso das controvérsias científicas em sala de aula se sustenta por diversos fatores. Em primeiro lugar, por ser um tema que se articula a uma perspectiva de ensino, no caso a CTS, que tem suas bases voltadas para uma educação crítica. Em segundo lugar, por possibilitar, ao professor, articular diferentes possibilidades de se trabalhar ciência na escola, não se restringindo apenas em abordar os fatos ou os conteúdos científicos, incorporando assim aspectos relativos à História

da Ciência e à Natureza da Ciência, temas cada vez mais destacados como fundamentais numa perspectiva de alfabetização científica (SASSERON e CARVALHO, 2011).

Porém, não podemos deixar de destacar que existem desafios. Nesse caso, entendemos que os desafios não se tratam de limitações, algo recorrente quando nos deparamos com metodologias de ensino inovadoras e pouco difundidas, mas da necessidade da capacidade que o professor deve ter para articular uma série de elementos que caracterizam uma controvérsia científica. Ao se passar despercebido pela complexidade desses elementos, corre-se o risco de abordar uma controvérsia científica sob uma única perspectiva, seja ela do ponto de vista epistêmico ou do ponto de vista não epistêmico, esvaziando assim seu potencial de formação crítica do cidadão.

Ao focarmos mais no recorte de nossa pesquisa, se faz necessário saber como as controvérsias científicas aparecem, ou não, nos museus de ciência. Se estão presentes, de que modo as exposições ou mesmo as demais ações educativas desenvolvidas nesses locais podem estimular os educadores, assim como o público, a pensarem a respeito das controvérsias científicas? Quais os questionamentos que são feitos pelos educadores dos museus de ciência ao pensarem em temas controversos?

3.3 Controvérsias científicas e museus de ciência

Promover a mudança de pensamento e conduta na sociedade é uma tarefa de longo prazo. Muitas vezes, compete à escola esse papel de agente modificador social. No entanto, sabemos que é extremamente limitante atribuir apenas à escola essa função, pois são inúmeros os espaços de convívio que também promovem aprendizagem. No que diz respeito às intenções de mudanças sociais promovidas pelo movimento CTS, fica evidente que capacitar as pessoas para a tomada de decisão deve ser fomentado em diferentes espaços públicos.

Esse ponto de vista vai ao encontro do que expõe Gordillo (2005):

Para promover essa aprendizagem social da participação em questões tecnocientíficas, o contexto educativo é sumamente relevante. Sem dúvida, as instituições educativas não são as únicas em que se pode e se deve promover iniciativas para a difusão da cultura científica a favor da participação cidadã em ciência e tecnologia, porém são um dos lugares mais oportunos para desenvolver ações coerentes com as finalidades da educação CTS (GORDILLO, 2005, p.127).

Os museus de ciência são ambientes que, sem dúvida, se encaixam na perspectiva acima. Além de espaços estritamente relacionados com as instituições científicas, são locais que, ao longo da história, promovem divulgação científica e desenvolvem ações educativas.

Os museus podem desempenhar papel importante enquanto espaços de comunicação em CTS, pois proporcionam aos cidadãos conhecimentos científicos e tecnológicos para o debate das implicações sociais, morais e econômicas relacionados com aspectos tecnocientíficos e favorecerem o debate das diferentes faces da natureza, da filosofia, da sociologia e da história da ciência (GUISASOLA e INTXAUSTI, 2000 apud PÉREZ, 2013). Logo, é relevante promover, nesses espaços, o trabalho educativo com as controvérsias científicas.

No entanto, os museus de ciência têm abordado questões controversas em suas exposições? Em caso positivo, como? Mais do que como, um ponto a questionar é se os museus de ciência assumem que determinados temas em suas exposições são controversos.

Apostando na ideia de que os mesmos pressupostos sobre CTS que dão suporte para a educação formal podem ser explorados no contexto da educação não formal, Navas, Contier e Marandino (2007) analisaram quais aspectos do enfoque CTS e quais questões relacionadas à abordagem de temas controversos contemporâneos aparecem em exposições de dois museus de ciências brasileiros e de um mexicano. As autoras identificaram iniciativas nas exposições que apresentam potencial para o debate sobre ciência, tecnologia e sociedade. Contudo, não puderam deixar de mencionar trabalhos que ressaltam as dificuldades em abordar temáticas CTS nas exposições, tais como: a necessidade de simplificação de textos, o excesso de experimentos interativos, a restrição de assuntos mais complexos e, talvez a mais difícil de todas, a temporalidade da exposição. Além disso, salientam que elaborar uma exposição exige escolhas que estão intimamente vinculadas aos envolvidos no processo, logo, existe supressão de outras informações e constrangimentos que implicam em recortes e recontextualizações.

De acordo com Pérez (2013), as exposições dos museus científicos são, de modo geral, atrativas, porém se limitam a tratar superficialmente os conteúdos apresentados. Segundo o autor, embora essas instituições tenham potencial para expor a ciência em suas distintas matizes, seus discursos se encontram, de modo geral, bastante alinhados com os dos meios de comunicação (informar, formar e entreter), assim como daqueles dos campos científicos que se restringem nas descobertas científicas e paradigmas vigentes.

Mintz (2005) já havia chamado atenção para essa conduta, mais focada no entretenimento do que nas discussões sobre ciência, presente nos museus de ciência. A autora diz que existe um paradoxo nessas instituições, uma vez que elas buscam ser atrativas para o

público, sobretudo para o público infantil, com propagandas que chamam a atenção para a descoberta, a imaginação e a exploração, e, ao fazerem isso, deixam de abordar temáticas científicas mais complexas, correndo o risco de se distanciarem de outros públicos e, com isso, se perderem literalmente dos elementos que caracterizam o que é a ciência.

Ao se apoiar em pesquisas de compreensão pública da ciência, Mintz (2005) ressaltou que os resultados de algumas pesquisas de público se mostraram contraditórios a respeito de como as pessoas compreendem o papel da ciência na sociedade – e isso pode explicar o porquê de a ciência e os museus de ciência distanciarem o público desse campo de conhecimento. De acordo com ela, nos cenários americano e europeu, mas principalmente no primeiro, a população tem um posicionamento positivo em relação à ciência e à tecnologia no que diz respeito à melhoria da qualidade de vida. Porém, as mesmas pesquisas apontaram que os entrevistados disseram não serem bem informados sobre os avanços científico-tecnológicos. Para além disso, há ainda outro contrassenso. Embora as pessoas digam ser mais dependentes da ciência do que das crenças, a maioria acredita que o ser humano não é fruto de um processo evolutivo – visão que é aceita pela maioria dos cientistas. Ou seja, existe uma valorização do papel da ciência na sociedade, mas pouca compreensão de seus fundamentos estruturais. É com base nesses dados oriundos da percepção pública da ciência, que a autora questiona a postura dos museus científicos, em que, ao se preocuparem mais com entretenimento do público do que com trazer para o debate temas sociais complexos, acabam reforçando essa visão limitada da ciência.

Delicado (2009) estabelece uma relação direta da percepção pública da ciência com os discursos expositivos dos museus de ciência. Para ela, mais do que entretenimento, as exposições são pensadas seguindo a lógica do modelo de déficit⁵ de comunicação, em que o público é um receptor passivo da informação, dada a complexidade da ciência, mas também, segundo a autora, por ser uma forma de controlar os efeitos das ações do próprio campo científico na sociedade, no caso, negando a existência de riscos nas pesquisas e de divergências entre os especialistas. MacDonald e Silverstone (1992), ao analisarem uma exposição sobre alimentos, já haviam evidenciado algo similar, ao dizerem que a simplificação dos textos e a quantidade significativa de aparatos interativos decorrem da

⁵ Terminologia adotada no campo da comunicação pública da ciência quando se refere a um modelo de comunicação pautado na ignorância do público. Nesse modelo, a ciência é pensada como, em certa medida, autônoma em relação ao resto da sociedade; o público é visto como uma massa homogênea e passiva, formada por pessoas caracterizadas por *déficits* e falhas; o processo de comunicação é tratado como substancialmente unidirecional, linear, do complexo para o simples, de quem sabe para quem ignora (CONTIER, 2018 apud CASTELFRANCHI, 2008).

necessidade de simplificar a informação para o público, conseqüentemente, reduzindo a possibilidade de tratar o conteúdo de forma mais complexa, sem proporcionar maior reflexão nos visitantes, visto que a forma de comunicação é, por excelência, unilateral.

São diversos os fatores que podem levar os museus a terem esse posicionamento. Um deles diz respeito a quem financia as exposições. Em geral, os museus são financiados pelo governo, com o intuito de que a população apoie os avanços científicos, como uma justificativa do investimento realizado. Há também financiamentos feitos por instituições parceiras, que, por vezes, têm interesse em abordar determinado assunto – e isso pode gerar constrangimento na equipe do museu, caso a exposição coloque em discussão o tema tratado. Ou mesmo a complexidade do conteúdo, pois como vimos no item anterior, as controvérsias científicas são complexas e pode ser difícil, em um espaço limitado – como aqueles para exposições temporárias, por exemplo –, conseguir abordar todos os vieses de uma controvérsia. Por fim, a falta de consciência de quem desenvolve a exposição. É recorrente as exposições científicas serem pensadas por cientistas, logo, fatores não epistêmicos dificilmente serão considerados durante a elaboração das exposições, uma vez que são questões pouco presentes no cotidiano desses profissionais (DELICADO, 2009; PÉREZ, 2013; MARANDINO et al., 2016).

Há também um outro tipo de objeção para trabalhar com temas controversos nos museus. Contier (2018), em sua tese, menciona uma reportagem da revista “Spokes”⁶ na qual se apresentam relatos de diretores de museus de ciência que sofreram ameaças do público por abordarem temas controversos nas exposições. Essa reportagem coloca em pauta uma questão pouca tratada nas pesquisas, mas que, com certeza, pode ser usada como justificativa para as instituições se manterem indiferentes à possibilidade de estabelecer outros tipos de comunicação com o público. A autora ainda ressalta que, diante de tais eventualidades, é necessário o preparo das equipes para saberem lidar com situações delicadas.

No entanto, apesar da existência dos desafios brevemente mencionados, algumas instituições têm apostado em exposições com temáticas controversas. No mesmo trabalho de Contier (2018), há interessantes relatos, oriundos de outras pesquisas, de exposições que obtiveram sucesso com tal abordagem. Um deles é o trabalho de Pedretti e Soren (2003), que coletaram dados de visitantes ao longo de três anos no Ontario Science Centre’s (Canadá) sobre a exposição *A question of truth*. De acordo com as autoras, expor temas que provoquem os visitantes a se posicionarem sobre determinado assunto, mais do que ajudar a compreender

⁶ A reportagem completa está disponível em: <<https://www.ecsite.eu/activities-and-services/news-and-publications/digital-spokes/issue-30#section=section-lookout&href=/feature/lookout/total-disagreement>>.

o que cada um pensa, possibilita amplificar a reflexão sobre o assunto tanto individual quanto coletivamente, assim como amplia a percepção do público a respeito da relação entre ciência e sociedade. Mazda (2004) já havia destacado o ganho que os museus têm ao exporem temas controversos. Segundo a autora, isso é possível porque é justamente esse tipo de assunto que gera interesse e envolvimento no público – e os museus deveriam explorar mais essas temáticas, sobretudo, quando a controvérsia é relevante tanto para a ciência e tecnologia quanto para a sociedade.

Gostaríamos de destacar, ainda a respeito dos impactos de se trabalhar com temas controversos nos museus, outro ponto de vista, que seria de quem está por trás da elaboração da exposição – que, diga-se de passagem, quase sempre não é considerado nos estudos de avaliação de exposições. Coochs (1998), no trabalho “Is there a way to make controversial exhibits that work?”, relata o quanto foi importante aprender a trabalhar com um tema controverso, no caso, com o tema AIDS, junto a uma equipe multidisciplinar. Segundo a autora, embora soubessem da dificuldade de trabalhar com o assunto, ter que lidar com os diferentes pontos de vista da própria equipe do museu proporcionou um aprendizado para se pensar outras formas de expor um tema tão complexo, algo que não ocorreria se não tivessem assumido a intenção de tratá-lo de modo controverso. Além disso, foi possível ver que terem que usar outras estratégias expositivas levou a novas formas de o público se relacionar com a exposição – algo perceptível ao se observar esse público lidando com uma questão que é difícil em nossas vidas.

As referências acima deixam claro que os museus de ciências têm potencial para abordar temas relacionados com o modelo CTS e, conseqüentemente, com as controvérsias científicas, mas que existem desafios claros para se avançar nessa proposta. Uma maneira que não foi mencionada e que pode minimizar as limitações do papel dos museus em abordar tais temáticas são as atividades educativas realizadas por educadores, para além das exposições propriamente ditas.

No contexto dos museus, como apresentado no primeiro capítulo desta tese, os educadores são os mediadores do discurso expositivo, logo, exercem uma função de comunicar e educar. É por meio da mediação que as “limitações” de comunicação e as restrições expográficas podem ser superadas. Portanto, podemos dizer que o educador é também a voz da instituição. Além disso, diversos materiais didáticos e atividades educativas são criados pelos próprios educadores. Dessa forma, as dificuldades em expor temas controversos na exposição, seja pela linguagem ou pela temporalidade dos fatos, podem ser contornadas, por exemplo, por meio de uma ação educativa.

Esse caminho apresentado por nós vai ao encontro do que diz Marandino et al. (2016). Para as autoras, o educador é peça-chave no processo de desenvolvimento de ações que envolvam temas controversos e trazer os setores educativos para o desenvolvimento e avaliação dessas ações favorece tanto a difusão dos museus quanto a reflexão de sua própria prática educativa.

Neste contexto, nos perguntamos: “Quais são os desafios que os educadores de museus se deparam ao desenvolverem uma atividade educativa com temas científicos controversos em um museu de ciências?”, “Quais saberes os educadores devem utilizar durante essa elaboração?” e “Sob quais condições, como formação, materiais necessários, tipos de conteúdos da exposição, tempo de preparação e aplicação da atividade, os educadores estão sujeitos ao realizar esse tipo de tarefa?”.

É muito importante pensar nessas questões, uma vez que, para além do desafio de planejar e aplicar uma atividade educativa em um museu, delinear o que vem a ser de fato uma controvérsia científica nem sempre é tão simples. Ou seja, antes mesmo de começar a preparar uma atividade, os responsáveis por esse trabalho devem ter claro por que o tema no qual pretendem trabalhar é uma controvérsia científica. Para além disso, autores como Vallverdú (2005), entendem que mais do que saber identificar uma controvérsia científica, é importante saber como ela se encerra. Vallverdú vai mais além ao dizer que é extremamente relevante identificar os agentes que participam do início, do desenvolvimento e do encerramento de uma controvérsia. O autor ainda destaca que as controvérsias podem ser tipificadas pela maneira como se dão as intersecções dos sujeitos envolvidos nela.

Embora a análise de Vallverdú (2005) seja direcionada para casos controversos reais, entendemos ser fundamental trazer esse ponto de vista para essa parte do trabalho, a fim de problematizar o quão complexo pode ser a construção de uma ação educativa com temas controversos nos museus.

A partir dos trabalhos apresentados, que tratam da relevância da abordagem CTS para o ensino de ciências e para os museus de ciência, e de como as controvérsias científicas podem ser um caminho para discutir a relação entre ciência, tecnologia e sociedade, trazemos – como pergunta central para esta pesquisa: “Como educadores de um museu de ciências elaboram uma ação educativa que visa tratar de um tema controverso científico?”.

Recentemente, o Museu de Microbiologia do Instituto Butantan, juntamente com uma professora e uma aluna de doutorado da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo (FEUSP), trabalharam essa temática junto aos educadores desse museu, por meio do curso “Controvérsias científicas e museus de ciências”. Organizado em quatro encontros

realizados no setor educativo do museu, o curso objetivou subsidiar os educadores a elaborarem e aplicarem estratégias didáticas para trabalhar temas controversos na mediação em museus de ciência. No capítulo metodológico desta tese, está detalhada a estrutura do curso, com um breve descritivo de como foram esses quatro encontros.

O curso resultou em três propostas/roteiros de atividades abordando temas científicos controversos. Dentre as três propostas, selecionamos, como objeto de estudo desta pesquisa, a elaboração do roteiro que tem como controvérsia científica a vacina contra o HPV, uma vez que foi o roteiro selecionado pela gestão do museu para ser aplicado com alunos do curso de pedagogia matriculados na disciplina de Metodologia de Ensino de Ciências da FEUSP, ministrada pela mesma professora envolvida no curso mencionado no parágrafo anterior. A escolha desse roteiro decorreu da necessidade de atender uma demanda da professora que abordou controvérsias científicas em sua disciplina – e que gostaria de poder vivenciar uma prática educativa com seus alunos –, e também do fato de o Instituto Butantan estar envolvido na transferência de tecnologia da produção da vacina contra o HPV.

A partir do recorte de pesquisa apresentado, o objetivo deste estudo foi descrever e analisar as praxeologias de educadores de um museu de ciência que elaboraram uma atividade sobre uma controvérsia científica durante e após um curso que os capacitaram para trabalhar com essa temática. Como o conteúdo da atividade proposta pelos educadores remete à controvérsia da vacina contra o HPV, apresentamos, no item seguinte, um breve descritivo que contextualiza o porquê desse tema ser uma controvérsia.

3.4 A controvérsia da vacina contra o HPV

3.4.1 *Um panorama geral sobre o HPV*

A associação de verrugas genitais, ou de outras regiões do corpo, a um tipo de doença sexualmente transmissível é datada desde a Grécia antiga. Durante muito tempo, as verrugas genitais foram relacionadas a doenças já conhecidas, como sífilis ou gonorreia, que se acreditavam ser provocadas pelo contato com sujeiras ou fluxos genitais. Levou-se muito tempo para se concluir que as verrugas estavam relacionadas com um tipo de vírus, ou melhor, com uma família de vírus (DORES, 2006). O primeiro registro da natureza infecciosa das verrugas provocadas pelo HPV aconteceu no século XIX, por Joseph F. Payne, ao infectar seu polegar raspando-o em lesões verrucosas de uma criança (CAMARA et al., 2003).

Segundo Doobar et al. (2016), o papilomavírus compreende um grupo de vírus com mais de 200 tipos que atacam aves, répteis e mamíferos (mas não os anfíbios). Acredita-se que o vírus tenha surgido há 350 milhões de anos e que, de modo geral, provoque mais infecções brandas do que doenças sérias; além disso, o vírus pode conviver comensalmente com seus hospedeiros.

Somente com a microscopia eletrônica, na década de 1960, que se comprovou a presença de partículas virais nas verrugas e, com isso, evidenciou-se que se tratava de uma doença específica, no caso, provocada por um vírus (DORES, 2006). No entanto, ainda levaria quase duas décadas para se correlacionarem as lesões teciduais com o HPV. Os estudos do epitélio vaginal foram os de maior relevância na área, por meio dos trabalhos de Meisels e colaboradores e Harald Zur Hausen (CIANCIARULO, 2014; LOWY, 2016). Atualmente, sabe-se que cânceres na região anal e da orofaringe também podem estar associados a presença do HPV, sendo que o câncer cervical (colo do útero) é o mais conhecido, por ser o terceiro tipo de câncer mais frequente, no mundo, e o segundo, no Brasil, entre as mulheres (BORSATTO, VIDAL e ROCHA, 2011; PINTO, BARBOSA e PAIVA, 2012; CIANCIARULO, 2014).

Devido à grande quantidade de tipos de HPV e pelo fato de que há vírus que provocam infecções leves e vírus que resultam em doenças graves, o HPV pode ser classificado em dois grandes grupos: os de baixo risco (os que causam basicamente verrugas) e os de alto risco (responsáveis por lesões no tecido que podem evoluir, com o tempo, para carcinomas). Existe prevalência nos vírus que infectam os seres humanos, sendo os tipos 6 e 11, classificados como de baixo risco, os responsáveis por cerca de 90% dos casos de verrugas; e os tipos 16 e 18, classificados como de alto risco, por serem responsáveis por cerca de 70% dos casos de câncer de colo de útero (PINTO, BARBOSA e PAIVA, 2012; CIANCIARULO, 2014). A busca por desenvolver uma vacina contra o HPV deve-se especialmente aos desse segundo tipo de classificação, ou seja, os de alto risco, e, sobretudo, pelos índices de câncer de colo de útero. Além disso, a vacina é o método mais eficiente de combater a doença, principalmente nos países em desenvolvimento, onde exames de rotina (Papanicolau) ainda não estão disponíveis para toda população – o que poderia reduzir os casos da doença (BORSATTO, VIDAL e ROCHA, 2011; CONTROLE INTEGRAL DO CÂNCER DO COLO DE ÚTERO, 2016).

A infecção pelo HPV é considerada a doença sexualmente transmissível mais recorrente. Acredita-se que 30% da população sexualmente ativa esteja contaminada com o HPV e que algo entre 75% e 80% da população já teve contato com algum tipo de HPV. É

conhecido que o segundo e o terceiro anos da vida sexual são os mais susceptíveis para a contaminação, com índices em torno de 50% a 80% de infecções, tendo o pico de contágio entre 25 e 29 anos de idade, regredindo depois com o tempo (PINTO, BARBOSA e PAIVA, 2012; CAMPANER, MOREIRA JÚNIOR e VILLA, 2013; PEREIRA et al., 2017).

3.4.2 A vacina contra o HPV e seus usos

Existem, atualmente, duas vacinas comercializadas contra o HPV, ambas licenciadas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Uma delas foi desenvolvida pela Merck & Co., chamada de Gardasil, e tem ação tetravalente contra os vírus tipos 6, 11, 16 e 18, sendo indicada para mulheres entre 9 e 26 anos de idade. A outra, chamada de Cervarix, pertence à GlaxoSmithKline Biologicals, Rixensart, Belgium e tem ação bivalente contra os vírus tipos 16 e 18, sendo indicada para mulheres entre 10 e 25 anos de idade (BORSATTO, VIDAL e ROCHA, 2011; CIANCIARULO, 2014).

Na produção das duas vacinas, foi adotada a mesma tecnologia recombinante, em que o gene que codifica a produção da proteína L1, que forma o capsídeo do vírus, é expresso pela levedura *Saccharomyces cerevisiae*. Ou seja, o material do vírus que se encontra na vacina é somente a proteína L1, que forma apenas a capa proteica; logo, se trata de uma partícula não infecciosa que tem a mesma forma e o mesmo tamanho do vírus. A essa partícula é dado o nome de VLP (*Virus-Like Particles*) ou partículas semelhantes aos vírus. O mais importante desse procedimento é que se consegue uma vacina que, ao mesmo tempo, é capaz de gerar boa resposta imune e induzir memória imunológica sem ser infectante (BORSATTO, VIDAL e ROCHA, 2011; CIANCIARULO, 2014). Essa característica confere maior segurança à vacina, uma vez que ela não contém o material genético do vírus em sua formulação; as contraindicações, nesse caso, se restringem basicamente a pessoas com sensibilidade ao levedo e mulheres grávidas, mesmo não havendo indícios de teratogenicidade (má formação congênita do feto). Os eventos adversos também são considerados baixos, ficando entre 6% e 8% acima do efeito placebo e sendo, na maioria das vezes, reações locais (BORSATTO, VIDAL e ROCHA, 2011).

O Ministério da Saúde brasileiro optou pelo uso da vacina quadrivalente, que foi recomendada pela ANVISA em maio de 2011, tendo, nesse mesmo ano, uma campanha de lançamento em Brasília, embora sua distribuição, em nível nacional, tenha se iniciado em março de 2014. A estratégia adotada pelo governo foi destinar a vacina inicialmente para

meninas de 11 a 13 anos, em três doses, sendo que a segunda dose deveria ser administrada até seis meses após a primeira e, a terceira, até cinco anos a partir da primeira dose. A intenção era atingir quase dois milhões de meninas, ao custo de 160 milhões de reais para as três doses. Contudo, a cobertura ficou abaixo do esperado, em torno de 57%. É importante ressaltar que, desde 2011, a ANVISA recomenda que a vacina seja aplicada em meninos também, pois, além de prevenir verrugas e cânceres que são mais típicos nos homens, como, por exemplo, na faringe, o homem é um transmissor potencial do vírus (CIANCIARULO, 2014; ROITMAN, 2015). Em 2016, a quantidade de doses foi reduzida para duas e, a partir de 2017, os meninos foram incluídos no público-alvo da vacina.

4. A TEORIA ANTROPOLÓGICA DO DIDÁTICO E A DIDÁTICA MUSEAL

*“Não há dificuldades de aprendizagem, mas sim dificuldades de ensinagem.”
José Pacheco – Escola da Ponte*

4.1 A didática específica e a Teoria das Situações Didáticas: condições para as bases teóricas da Teoria Antropológica do Didático

A Teoria Antropológica do Didático (TAD) foi desenvolvida pelo matemático francês Yves Chevallard entre os anos de 1980 e 1990, sendo decorrente de uma série de discussões, iniciadas nos anos de 1960, que acarretaram em outras teorias, mas, principalmente, no delineamento da didática da matemática enquanto campo específico de estudo/pesquisa.

Essas discussões fizeram parte do Programa Epistemológico de Investigação em Didática das Matemáticas, na França, cujo principal objetivo era identificar os principais problemas da educação matemática (GASCÓN, 2003a). Para os matemáticos que, naquele contexto, entre outras questões, mostravam-se preocupados em entender como os saberes matemáticos eram estruturados para o ensino, era crucial, para consolidar a matemática como uma área científica, desvincular esses saberes matemáticos daquela lógica da didática clássica de Comenius, ou didática geral como é mais conhecida atualmente. Para além disso, destacavam que até então os problemas relacionados ao ensino-aprendizagem eram entendidos apenas pela psicologia, sendo que, no entendimento deles, o conhecimento, no caso, os conhecimentos relacionados à matemática organizados pelos professores, também deveriam ser considerados no campo da educação (CHEVALLARD, 2007a; POMMER, 2008).

Com isso, a didática não se resume a “arte ou ciência de ensinar o estudo normativo das boas condições da difusão do conhecimento” (TEIXEIRA e PASSOS, 2013), mas na ciência da difusão do conhecimento em qualquer grupo social e no estudo de como o conhecimento transita pelos diferentes grupos sociais (CHEVALLARD, 2005). Chevallard (2007a) destaca que a didática não se resume ao conhecimento dado, mas a algo que deve ser explicado e que, por sua vez, a algo que é parte da explicação de uma multiplicidade do fenômeno ensino-aprendizagem.

D’amore (2007) evidencia que, na consolidação da didática específica, a didática se “liberta” da pedagogia, uma vez que a didática específica se sustenta em uma concepção

epistemológica. Esse processo foi muito discutido por Gáscon (2003a) ao afirmar que, dentro do Programa Epistemológico de Investigação em Didática das Matemáticas, o que estava em jogo era compreender a atividade matemática como objeto primário de estudo. Esse objeto seria, na verdade, a análise do didático e, nessa concepção, o pedagógico e o matemático encontram-se integrados – por isso, a ruptura com a pedagogia, uma vez que o foco era explicar as restrições presentes nas organizações matemático-didáticas em diferentes instituições e como essas restrições transitavam entre as instituições. Segundo o autor, a primeira teoria que buscou organizar os saberes didático-matemáticos foi a Teoria das Situações Didáticas (TSD) de Guy Brousseau.

Antes de apresentarmos, em linhas gerais, a importância da TSD para a didática da matemática, gostaríamos de destacar que a consolidação da didática da matemática, que possibilitou o surgimento de outras didáticas específicas, sobretudo no ensino de ciências, não implicou necessariamente a desconstrução ou a anulação da didática geral. No contexto brasileiro, Marandino (2011), em sua tese de livre docência, assume a existência de uma tensão entre a didática geral e as didáticas específicas. Para entender essa tensão, a autora traz referências que buscaram delinear as diferenças e as proximidades entre os dois tipos de didáticas. De acordo com Libâneo (2008, apud MARANDINO, 2011), se a didática geral não pode formular seu objeto de estudo sem os conteúdos e métodos das ciências, as didáticas específicas não podem cumprir seu papel na formação dos professores sem as bases comuns de ensino-aprendizagem. Contudo, nosso foco não consiste em trazer esse debate para a tese. Esse parêntese no capítulo tem simplesmente o objetivo de evitar construir uma afirmação equivocada de que o surgimento da didática específica implicou o fim da didática geral, mas de registrar que essa concepção foi resultado de um momento em que os especialistas vivenciaram problemas similares dentro do ensino de matemática.

Retomando o trabalho de Brousseau, podemos dizer que a TSD buscou descrever o objeto de estudo da didática da matemática. Segundo Brousseau (2006, p.270), na didática, o professor transmite “aos alunos uma cultura que naquele momento lhes é estranha, logo, é necessário criar um meio favorável às atividades e aquisições que está visando”. Nesse processo, o professor deve organizar o conhecimento a ser transmitido em mensagens nos quais os alunos tomam para si o que devem adquirir. Contudo, essa organização não pode ser encarada como uma mera reformulação do conhecimento, mas um método que o modela de forma que atenda aos interesses/às necessidades do ambiente em que se encontra. É o contexto da interação de um sujeito com um meio específico mais o conhecimento organizado

que Brousseau chama de situação. A situação didática é, então, “todo contexto que cerca o aluno, nele incluídos o professor e o sistema educacional” (Brousseau, 2008, p.21).

Teixeira e Passos (2013) entendem que essas situações, na perspectiva da TSD, são reprodutíveis e, por isso, o foco não é estudar os alunos, mas a situação didática na qual são identificadas as interações do professor, do aluno e do saber. Essa interação foi esquematizada por Brousseau (1996, apud POMMER, 2008) em um triângulo didático (figura 1). Nele, estão presentes as partes constitutivas de uma relação complexa e dinâmica, formada pelos elementos humanos (professor e aluno) e pelo elemento não humano (saber) que determina como irão se estabelecer as relações.



Figura 1: Triângulo didático proposto por Brousseau e adaptado por Pommer (2008).

Cabe ao professor criar situações de ensino que capacitem o aluno a se aproximar do saber do qual ele deve se apropriar. Assim, a relação didática é o processo que possibilita diminuir a assimetria entre professor e aluno diante do saber ou amplificar as relações com os saberes. A representação acima mostra como as dimensões epistemológicas, cognitivas e sociais estão relacionadas, reforçando ainda mais o objetivo da teoria, ou seja, o estudo da situação didática e não do sujeito cognitivo (POMMER, 2008).

D’amore (2007) chama a atenção para a limitação desse triângulo, uma vez que um elemento importante na situação didática não está presente nessa representação: o *milieu*

(meio/ambiente). Assim, passaríamos de um polígono de três vértices para um de quatro vértices, no caso um quadrilátero (figura 2):

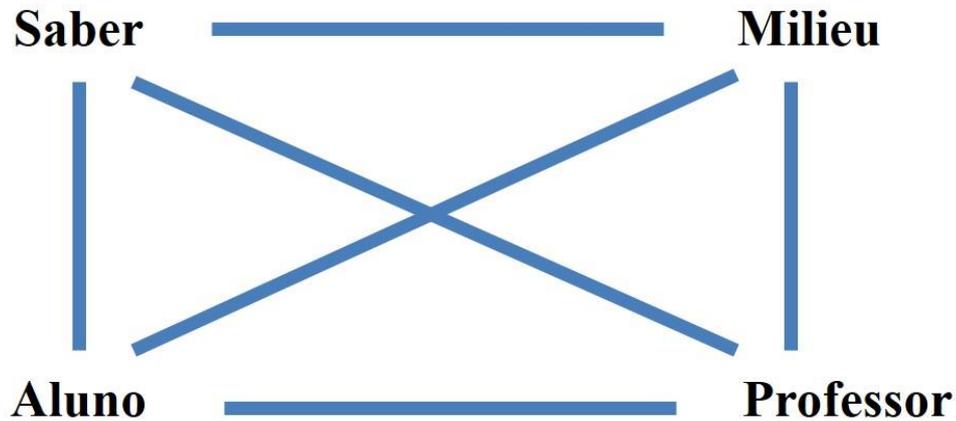


Figura 2: O quadrilátero didático proposto por D'Amore (2007).

Mas, o que seria o *milieu* na TSD? O *milieu* pode ser definido como um sistema autônomo, antagônico e externo ao aluno. Esse sistema abrange jogos, conhecimentos de colegas e professores, um problema, uma prova – que devem ser organizados pelo professor com o intuito de que o aluno os acesse com a finalidade de solucionar os problemas a ele apresentados (D'AMORE, 2007; POMMER, 2008; TEIXEIRA e PASSOS, 2013). A importância de introduzir o *milieu* na representação é de situar onde a situação didática ocorre. Não se trata de um local físico, e sim de como estão relacionados os saberes e conhecimentos entre professor e aluno. Brosseau decompôs ainda mais a representação da situação didática ao diferenciar *saber* de *conhecimento*, criando um hexágono (figura 3) (D'AMORE, 2007).

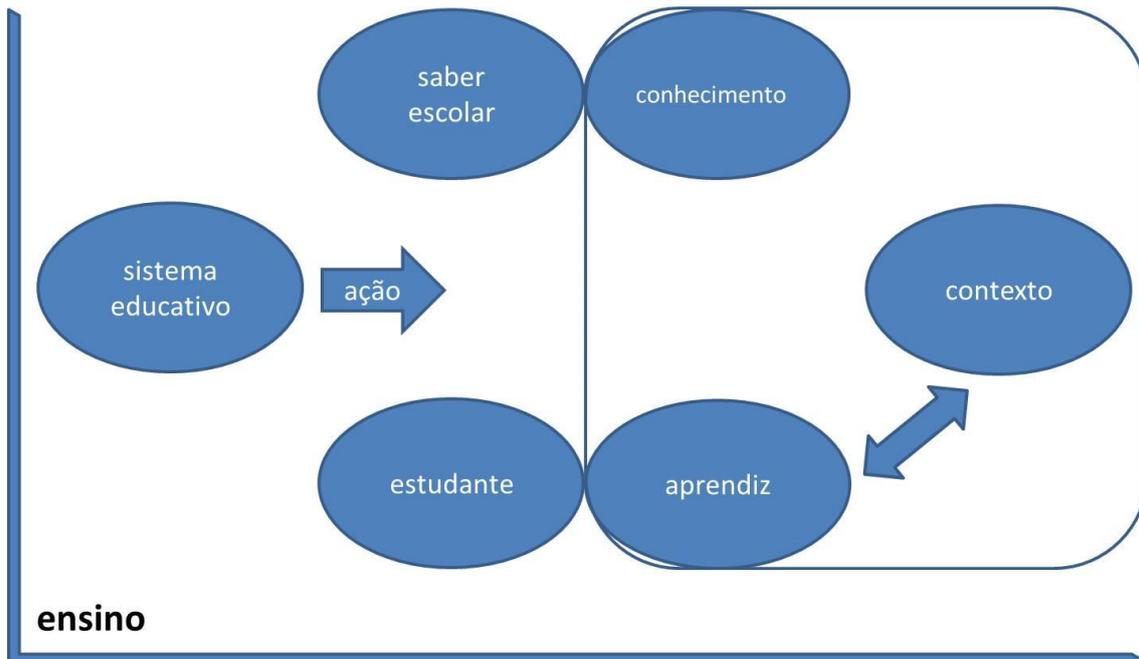


Figura 3: Hexágono didático proposto por Brosseau, extraído de D’Amore (2007)

Para Brosseau (2006, p.272), o conhecimento “é aquilo que o ser humano coloca em funcionamento quando reage a circunstâncias precisas”. Já o saber é a “forma cultural de conhecimento que permite a identificação, a expressão e a institucionalização do conhecimento espontâneo”. Para ele, o conhecimento que não é traduzido em um saber pode se perder rapidamente. Dessa forma, “os conhecimentos são pano de fundo da atividade matemática que produz e manipula os saberes”.

É por isso que a separação de saber e de conhecimento na representação da situação didática é fundamental, pois os alunos acessam diferentes conhecimentos durante a resolução dos problemas apresentados pelo professor em um *milieu* específico. O professor é a figura que gerencia os saberes desse *milieu* e que possibilita, por meio do ensino, que o aluno se aproprie dos saberes escolares, ou seja, saberes específicos desse *milieu*.

Gostaríamos de fechar essa parte inicial do capítulo teórico reforçando o porquê de começá-lo com uma breve apresentação sobre a TSD. Primeiro, porque a TSD foi um dos primeiros desdobramentos teóricos do Programa Epistemológico de Investigação em Didática das Matemáticas, potencializando a didática da matemática em uma ciência das condições de transmissão e apropriação dos conhecimentos matemáticos úteis aos seres humanos e suas instituições (BROUSSEAU, 2008; TEIXEIRA e PASSOS, 2013). Segundo, porque a partir da TSD foi possível ampliar o campo investigativo da didática específica, na medida em que se

identificou que não era praticável interpretar adequadamente a atividade matemática escolar sem considerar os fenômenos relacionados com a reconstrução escolar da matemática, que têm origem na própria instituição produtora do saber matemático. Esses questionamentos serviram de base para a Teoria da Transposição Didática (TTD) e, mais tarde, como uma consequência natural, para a Teoria Antropológica do Didático (GÁSCON, 2003b).

4.2 A Teoria Antropológica do Didático: fundamentos teóricos e usos em pesquisas

4.2.1 *Transposição Didática: a consolidação da didática da matemática*

As bases teóricas da Teoria Antropológica do Didático foram sustentadas nas teorias da Situações Didáticas e da Transposição Didática. Tal como a STD, a TTD também é fruto do Programa Epistemológico de Investigação em Didática das Matemáticas ocorrido na França. Assim, antes de abordarmos a TAD, é preciso falar, de forma sucinta, da TTD, uma vez que ambas foram concebidas pela mesma pessoa, Yves Chevallard.

É importante contextualizar que Chevallard também foi um dos defensores do que, no Brasil, costumamos chamar de “didática específica”; no caso, primordialmente, a didática da matemática, assim como o papel que deve ser exercido pelo didático. Como Brousseau, Chevallard defende que o estudo é o elemento central da ciência matemática, que os processos de ensino e aprendizagem da matemática são aspectos específicos do estudo da matemática, no qual pode envolver tanto o estudo realizado pelo aluno quanto o estudo realizado pelo profissional, ou seja, o matemático. Assim, compete ao matemático identificar tudo aquilo que esteja relacionado com essa ciência e suas diferentes maneiras de usá-la, desde o ensinar e o aprender até a criação de uma nova matemática (CHEVALLARD, BOSCH e GASCÓN, 2001).

Chevallard (2006) justifica a multiplicidade de didáticas tanto pelo domínio de predileção, que todo didático tem com uma área – no caso, sua área específica de atuação –, quanto uma consequência epistemológica fruto das diferenças que existem entre as disciplinas e o que as tornam singulares: “ninguém ousa dizer que matemática é igual a inglês!” (CHEVALLARD, 2006, p.1).

Contudo, a emancipação da relação da ciência matemática e do didático poderia encontrar obstáculos dentro do ambiente escolar. Diante disso, Chevallard busca maneiras de romper o ensino e a aprendizagem da matemática das sujeições dos códigos da escola ao

fundamentar a didática da matemática enquanto ciência (CHEVALLARD, 2007b). O meio que ele encontra para promover essa ruptura é criticar a psicologia de Piaget – até então muito difundida na educação escolar.

Para Chevallard, a psicologia piagetiana tem como principal foco os problemas relacionados apenas aos elementos *ensino* e *aprendizagem*. No entanto, para ele, o ambiente é também um fator importante, uma vez que o que um aluno faria, ou não, ou mesmo resistiria a fazer, nem sempre é determinado por questões internas a ele. Isso porque o ambiente no qual o aluno se encontra inserido depende do conhecimento comunicado e do modo como é comunicado. Nesse ambiente, há um elemento, o professor, que detém o conhecimento para ser aprendido – e essa presença faz com que o conhecimento se transforme em um conhecimento ensinado. É considerando esse contexto que Chevallard aposta na rejeição de que o foco principal é a relação sujeito-objeto da psicologia, sendo que, para ele, o conhecimento é o principal elemento nesse contexto. “O conhecimento não é algo dado, mas algo para ser explicado e, portanto, algo que é parte do fenômeno do processo de ensino-aprendizagem” (CHEVALLARD, 2007a, p.132) mediado pelo professor.

Dessa forma, a problemática da matemática é ampliada de ensino e aprendizagem para ensino, aprendizagem e conhecimento:

A fim de superar essas e outras limitações, a didática da matemática se viu obrigada a ampliar sua problemática, incluindo o conhecimento matemático entre seus objetivos de estudo. Essa ampliação provocou mudanças importantes, dentre as quais devemos citar uma visão mais ampla e mais rica do *didático*, assim como a urgência do *processo de estudo* como objeto primário da pesquisa didática, passando a ser o ensino e a aprendizagem objetos secundários (embora, nem por isso, menos importantes) (CHEVALLARD, BOSCH e GASCÓN, 2001, p.75).

Assim, é possível afirmar que esse fenômeno não acontece somente na matemática, mas em toda disciplina que possua objetos próprios. Além disso, é importante destacar que o *estudo nesse caso tem o estatuto de processo didático*, cujo meio do estudo é o ensino e seu objetivo é a aprendizagem (CHEVALLARD, BOSCH e GASCÓN, 2001). Essa perspectiva colocou em debate o que de fato seria ensinado nas escolas, o conteúdo ou o conhecimento? Ao considerar que o que se ensina é o conhecimento, um aspecto ficou claro para os envolvidos na emancipação da didática da matemática: que o processo de construção do conhecimento começa fora da escola. Mais do que isso, evidenciou-se que alguns corpos de conhecimento são transpostos para a escola e que um grupo heterogêneo formado por pessoas de diferentes áreas seria o responsável por organizar essa transposição. Inicialmente, é

importante dizer que essa transposição se trata de uma reorganização dos saberes para torná-los ensinável – e não mera simplificação. Além do mais, a escola não perde seu papel nesse processo, pois nela se dá uma nova transposição (BOSH e GASCÓN, 2006).

Foi nesse contexto que Chevallard elaborou a Teoria da Transposição Didática. De acordo com ele, a emancipação da didática da matemática pode ser traduzida na palavra *saber*. Dessa forma, os corpos de conhecimento na lógica da TTD estão organizados em saberes, logo, o que está em estudo na teoria não é a matemática em si, mas o saber, como uma forma de organização de corpos de conhecimentos selecionados para serem ensinados (CHEVALLARD, 2005).

O trabalho de Bosh e Gascón (2006) é uma referência quando se pretende saber um pouco mais a respeito da importância da TTD. De acordo com os autores, existem três grandes contribuições básicas da TTD para o campo de pesquisa da educação matemática. Para o momento, gostaríamos de destacar apenas a primeira contribuição, pois as outras duas remetem diretamente à TAD e serão tratadas mais adiante. A contribuição em questão é o que eles chamam de “ampliação da unidade de análise empírica”. Nesse caso, os autores enfatizaram que não é possível interpretar a matemática escolar sem considerar a origem dos saberes matemáticos, no caso, os *saberes de referência*, e, conseqüentemente, as transformações que esse saber sofre ao ser inserido no sistema didático⁷. Para Brockington e Pietrocola (2005), a Transposição Didática funciona como um eficiente instrumento de análise do processo de transformação do saber, que inicialmente é produzido pelos cientistas e transformado naquele saber presente nos diferentes materiais e estratégias de ensino, o *saber a ser ensinado*, que, na sala de aula, a partir das ações entre o professor e o aluno, aparece na forma de *saber ensinado*. Bosh e Gascón (2006) incluem mais um elemento, nessa descrição de Brockington e Pietrocola (2005), que seria um quarto saber, no caso, o *saber aprendido* – que se trata daquele que foi aprendido pelos alunos. Esse quarto saber, de acordo com os autores, pode ser considerado o fim do processo didático, mas também o ponto de partida de novos processos.

Cabe ressaltar que, para os teóricos envolvidos com a TTD, a transposição é um novo objeto de estudo que permite aos pesquisadores construir um modelo epistemológico próprio. Nessa perspectiva, os problemas didáticos encontram-se em nível institucional, logo, o foco de estudo está na análise dos saberes e nas etapas do processo de Transposição

⁷ No contexto da Teoria da Transposição Didática, o sistema didático é entendido como o espaço simbólico das relações didáticas entre professor, aluno e saber. Essa tríade foi mais trabalhada em nossa dissertação: OLIVEIRA, Adriano Dias. *Biodiversidade e museus de ciência: um estudo sobre transposição museográfica nos dioramas*. Interunidades Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, 2010.

Didática e não nas instituições, embora seja sabido que os saberes se encontram no interior das instituições. O diagrama abaixo mostra o processo transpositivo, relacionando os saberes e os respectivos locais em que se encontram (figura 4).

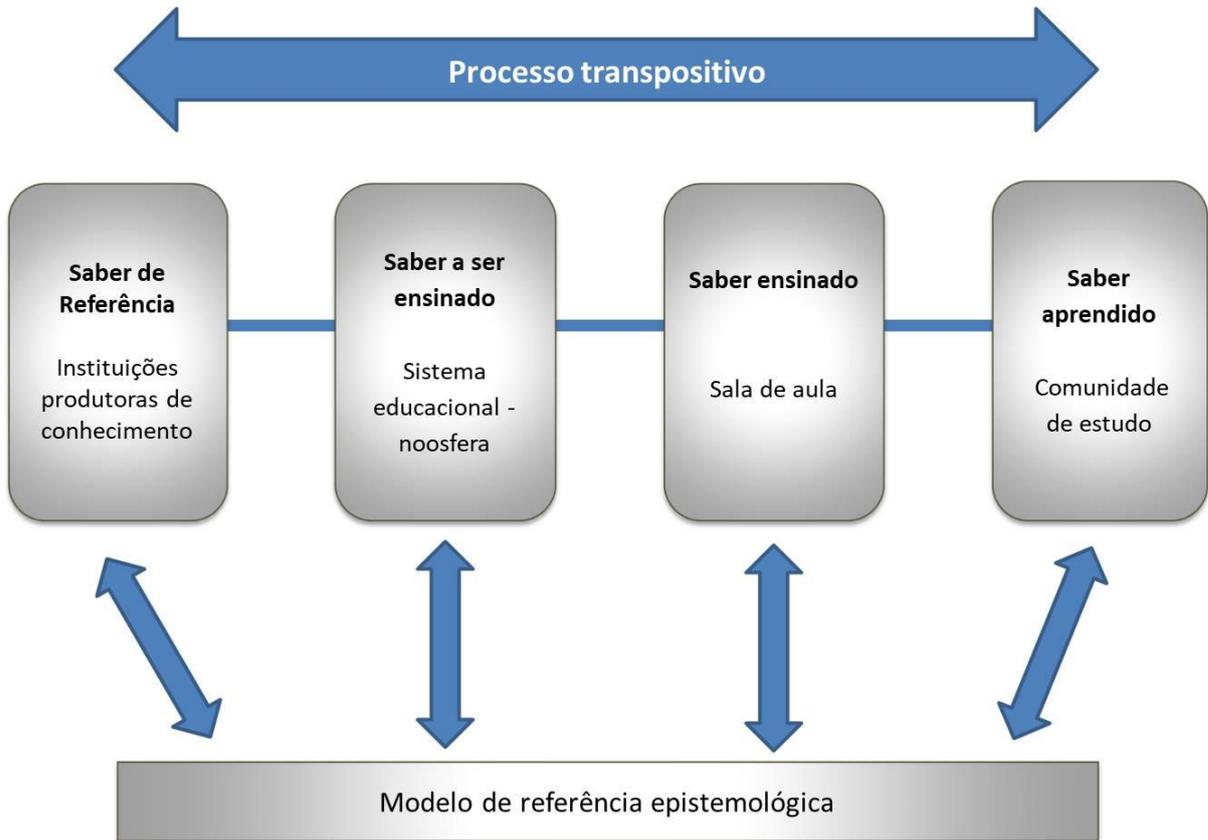


Figura 4: Esquema do processo transpositivo adaptado de Bosh e Gascón (2006) e Marandino et al. (2016).

Compete destacar que, após a publicação da primeira edição de *La transposition didactique: du savoir savant au savoir enseigné*, de 1985, a TTD foi usada e interpretada de diferentes maneiras no campo da pesquisa, sobretudo após sua tradução para o espanhol, em 1991. Se, por um lado, juntamente com a TDS, introduziu uma série de termos importantes para aqueles interessados em investigar processos de ensino – tais como: sistema didático, contrato didático, engenharia didática, corpos de conhecimento, noosfera, vigilância epistemológica, entre outros; por outro lado, sua amplificação levantou uma série de questionamentos a respeito dos limites da teoria, assim como de sua apropriação em outros campos de conhecimento, como na física, na química, na biologia e, principalmente, nas

disciplinas não relacionadas às ciências exatas (BOSH e GASCÓN, 2006; MACHADO, 2011)⁸.

Apesar das limitações e críticas feitas à TTD, não podemos deixar de evidenciar o quanto ela foi fundamental para consolidar o campo da didática específica, mais precisamente a didática da matemática, iniciado por Guy Brosseau na TDS. Para além disso, a teoria possibilitou compreender melhor o que estava sendo ensinado nas escolas, ao considerar que os corpos de conhecimento para o ensino são construídos justamente fora delas – e que são extremamente complexos! Debruçar-se no estudo do processo didático revelou os múltiplos atores envolvidos e as diferentes temporalidades que interferem nos corpos de conhecimento definidos para o ensino; mais do que isso, contribuiu no delineamento de um campo de pesquisa sobre o que, e como, ensina-se e aprende-se determinado conhecimento na sala de aula. Esses, de acordo com Bosh e Gascón (2006), foram os elementos cruciais para conduzir a transposição em direção à abordagem antropológica.

4.2.2 A abordagem antropológica do didático: a justificativa e os diferentes conceitos da TAD

Por que uma abordagem antropológica?

Optamos por partir dessa pergunta, pois a TAD é uma teoria que, para amplificar o estudo dos processos didáticos, delineados na TTD, passou a considerar o elemento humano fundamental dentro desse sistema. Ao fazer isso, Chevallard (2005) consolida o lugar da didática da matemática, assim como o principal objeto desse campo de conhecimento, no caso, o didático. De acordo com ele, só é possível associar o lugar e o objeto da didática da matemática por meio de uma perspectiva antropológica.

Essa visão fica clara no excerto a seguir:

partir do homem fazendo matemática, para constatar que o didático é denso no matemático e que todo *fenômeno matemático possui um componente didático essencial...* Ao considerar o matemático e o didático empiricamente inseparáveis, a própria noção de *fenômeno didático* se generaliza para fazer referência a uma dimensão essencial de toda atividade matemática. O didático deixa de ser exclusivo do processo de ensino-aprendizagem para se referir a qualquer um dos aspectos do

⁸ Para conhecer mais sobre as críticas feitas à TTD, ver Marandino et al. (2016). Lembrando que o foco nesta pesquisa não é tratar a referida teoria, embora seja importante mencioná-la, a fim de contextualizar a TAD, assim como feito com a TDS.

processo de estudo. A didática da matemática se transforma, definitivamente, *na ciência do estudo e da ajuda para o estudo da matemática* (CHEVALLARD, BOSCH e GASCÓN, 2001, p.77).

Machado (2011) entende que o significado antropológico da teoria reside na intenção de descrever e analisar as atividades humanas, obviamente relacionadas à produção e à difusão dos conhecimentos e saberes matemáticos, presentes na educação formal e não formal. Ao citar a terceira edição de “La transposición didáctica”, de 2005, a autora ressalta que é a definição do objeto da didática, mais precisamente o didático, que consolida a dimensão antropológica da teoria. Ainda sob o mesmo trabalho, Machado (2011) ressalta a importância na distinção entre *conhecimento* e *saber* para o aspecto antropológico da TAD.

Para Chevallard (1999, apud MACHADO, 2011), o conhecimento é o objeto presente na relação entre sujeitos e instituições, enquanto o saber é um sistema de conhecimentos que tem relação direta com aquilo que queremos aprender. A instituição é um elemento que ganha relevância na didática da matemática e que tem papel importante na TAD. Chevallard (2007a) destaca que, embora a TTD descreva a mudança de realidade do conhecimento, essa teoria não discute o que acontece no interior dos locais onde se encontra o conhecimento – que é justamente no interior das instituições. De acordo com ele, a relação instituição e pessoas é um processo de retroalimentação, uma vez que as instituições são feitas por pessoas, assim como as instituições formam as pessoas. Esse é o avanço fornecido pela TAD para didática da matemática (CHEVALLARD, 2007a).

Chevallard (2000) afirma que toda instituição é uma “instituição didática” e, por ser formada por pessoas, é inerente que possua uma condição antropológica. Logo, a “antropologia didática” presente nas instituições didáticas revela a existência da “didática do conhecimento” ou “didática cognitiva”. Essa “antropologia didática do conhecimento” se relacionará mais profundamente com a “antropologia dos saberes” e, nesse cruzamento, se encontra a “antropologia didática dos saberes”, cujo objetivo é o ensino dos saberes que acontece dentro das instituições (MACHADO, 2011; BUENO, 2015) que, por sua vez, é realizada pelo *didático*, elemento humano do processo.

Como podemos ver, é nas instituições que se dá o processo de ensino e aprendizagem dos saberes. Se considerarmos as teorias apresentadas como trajetória do avanço teórico da didática da matemática, é possível arriscar dizer que nas instituições há uma tensão entre os conhecimentos. Como visto na TSD, o aluno em determinado momento vivencia um conflito entre seus conhecimentos com os conhecimentos novos, organizados em saberes, que foram

expostos pelo professor. Até aqui, esse contexto era entendido como uma situação típica de um espaço específico, a escola, mais precisamente, a sala de aula. Contudo, esta teoria não discute sobre o porquê do distanciamento entre conhecimentos (produzidos nas instâncias legitimadas fora da escola) e saberes (produzidos a partir da definição do que se quer ensinar).

A TTD buscou compreender a gênese do conhecimento – no caso, o conhecimento com potencial para o ensino. Esse movimento revelou que o que é transposto de fato são saberes inseridos no sistema de ensino que mais tarde farão parte do sistema didático. Tais saberes são definidos por um grupo que Chevallard chamou de noosfera. Essa perspectiva colocou em questão a legitimidade dos saberes do professor, uma vez que assume que a origem desses saberes se dá fora da escola. No entanto, mais recentemente, autores têm argumentado que os saberes utilizados na escola são qualitativamente diferentes dos saberes de referência, não necessariamente havendo uma hierarquia entre eles; também argumentam que a maneira em como o professor e o aluno se relacionavam com esses saberes era um aspecto ainda pouco abordado e pouco investigado mais profundamente (LEITE, 2007).

A TAD ampliou o escopo da didática a partir do momento que colocou em discussão as instituições e a relação das pessoas com as instituições frente ao processo de ensino e aprendizagem. Dessa forma, foi possível olhar para a didática como uma prática humana e não apenas como uma teoria de conceitos. Mas, por que essa relação entre instituições e pessoas é importante na lógica da TAD?

A resposta para essa pergunta pode ser construída na relação que Chevallard faz entre a didática e a ciência. Chevallard (2005; 2007a) entende que a ciência é o processo de ganho de conhecimento que se organiza em “corpos de conhecimento”, enquanto a didática seria a ciência da difusão do conhecimento em qualquer grupo social. Ao associar esses dois conceitos, Chevallard (2005) define a didática como o estudo científico de como os corpos de conhecimento percorrem os grupos humanos. Bosh e Gascón (2006) ressaltam que essa visão de Chevallard começou a ser construída dentro da própria TTD e sugerem que essa seria a segunda contribuição da TTD para a TAD.

Em resumo, a relação entre pessoas e instituições cria determinados corpos de conhecimento que serão transmitidos para a sociedade. A TAD é a teoria que busca entender como um corpo de conhecimento, a princípio corpos matemáticos, é ensinado; logo, seu objeto central de estudo é justamente o *didático*, uma vez que ele é o especialista de determinado campo de conhecimento preocupado em ensinar corpos de conhecimento específicos, transformando-os em saberes.

Para entender o mecanismo do processo acima, Chevallard introduziu a noção de *praxeologia* na teoria. Para ele, um corpo de conhecimento é uma praxeologia, ou um complexo de praxeologias, que permite entender toda e qualquer atividade humana, desde atividades simples, como atravessar uma rua, até ações mais complexas, como traduzir um texto, por exemplo. Chevallard (2006) diz que as atividades, como as mencionadas anteriormente, podem ser analisadas em estruturas de ação chamadas de *tipos de tarefa*. Os exemplos acima são considerados tipos de tarefas que podem ser compostos por mais de uma *tarefa*; para conseguir realizar uma tarefa, é necessário o uso de determinada *técnica*. Contudo, a técnica utilizada deve estar sustentada por uma *tecnologia* e, por fim, essa tecnologia deve estar sustentada por uma *teoria* que justifica o uso dessa *tecnologia* (CHEVALLARD, 2006). Dessa forma, a praxeologia na perspectiva da TAD não se resume em entender o que as pessoas fazem e como elas fazem, mas também no que as pessoas pensam e como elas fazem isso. Portanto, a justificativa para dizer que a didática é uma ação antropológica reside na noção de praxeologia, uma vez que o conhecimento é um elemento que percorre a sociedade e que se encontra estruturado em um modo de fazer e pensar do ser humano (CHEVALLARD, 2005).

E como está organizada uma praxeologia?

Uma praxeologia é composta por dois blocos básicos – o bloco *práxis* e o bloco *logos*. Cada um desses blocos é formado por dois componentes. O bloco *práxis* é formado pela união dos componentes *tipo de tarefa* e *técnica*. Já o bloco *logos* é formado pela união dos componentes *tecnologia* e *teoria*. Chevallard, Bosch e Gascón (2001) descrevem como esses blocos estão relacionados na matemática. Para eles, uma obra matemática é resultado de uma questão, ou um conjunto de questões, que implica a organização de um conjunto de objetos interligados que eles nomearam de *organização matemática*. Essa organização, assim como qualquer atividade humana, apresenta a parte “prática matemática ou *práxis*, que consta de tarefas e técnicas” e a parte do “discurso fundamentado ou *logos* sobre essa prática, que é constituída por tecnologias e teorias”.

Outro conceito introduzido na TAD é o de “níveis de co-determinação”. De acordo com Artigue e Winslow (2010), as praxeologias didáticas e matemáticas não podem ser totalmente compreendidas sem considerar contextos mais amplos do que aqueles presentes na sala de aula. Muitas das restrições “impostas” ao professor são oriundas de níveis hierárquicos institucionais mais elevados, como, por exemplo, o currículo, as políticas públicas de educação, etc., que se encontram no interior do que Chevallard chamou de “noosfera” do sistema educacional na TTD.

Para Bosch e Gascón (2006), essa visão de que muitas *condições e restrições* do ensino não podem ser mensuradas apenas pelos elementos contidos no sistema didático – professor, aluno, material didático, *software* – é considerada a terceira contribuição da TTD para a TAD. Os autores destacam que os níveis de co-determinação esclareceram o campo do estudo do fenômeno matemático, uma vez que agora é possível determinar a origem e de que forma as restrições que partem da sociedade para a escola interferem direta e/ou indiretamente nas práticas do professor e do aluno.

Os níveis de co-determinação possibilitam descrever de forma hierárquica como agentes de diferentes níveis institucionais determinam as práticas didáticas. Artique e Winslow (2010) afirmam que esse conceito nada mais é do que um refinamento da transposição didática, uma vez que evidencia como o conhecimento é transposto entre as instituições, além de ser uma maneira de contextualizar as praxeologias. Os autores apresentam uma estrutura que busca detalhar os níveis de co-determinação e em qual deles há maior interferência do professor e do aluno; ou seja, aqueles mais ligados ao processo de ensino (figura 5).

Como podemos perceber, nos níveis mais elevados, o professor tem, em geral, baixo poder de atuação. Contudo, nos níveis intermediários, é possível haver alguma interferência, juntamente com outros atores sociais, decorrente do contexto no qual se encontram. Mas, é nos níveis inferiores que vemos a maior atuação desse profissional. Não é à toa que Artique e Winslow (2010) destacaram justamente os níveis em que é possível identificar a praxeologia matemática que ocorre na sala de aula. A título de elucidar essa conjuntura, trazemos o pequeno descritivo feito pelos autores a partir do nível 4.

Um *domínio* é uma coleção de organizações regionais, envolvendo várias teorias que formam grande parte das *disciplinas* (no exemplo, poderia se referir a “álgebra”). O *setor* é caracterizado por uma teoria unificada de uma ou mais organizações regionais; assim, ao estudar um *setor* iremos encontrar organizações praxeológicas unificadas por uma teoria que, por sua vez, revelam os diferentes *temas*, referentes às tecnologias. Finalmente, um *conteúdo* concentra um tipo de tarefa e de técnica articulados em um *tema* amplo (ARTIQUE e WINSLOW, 2010, p.4).

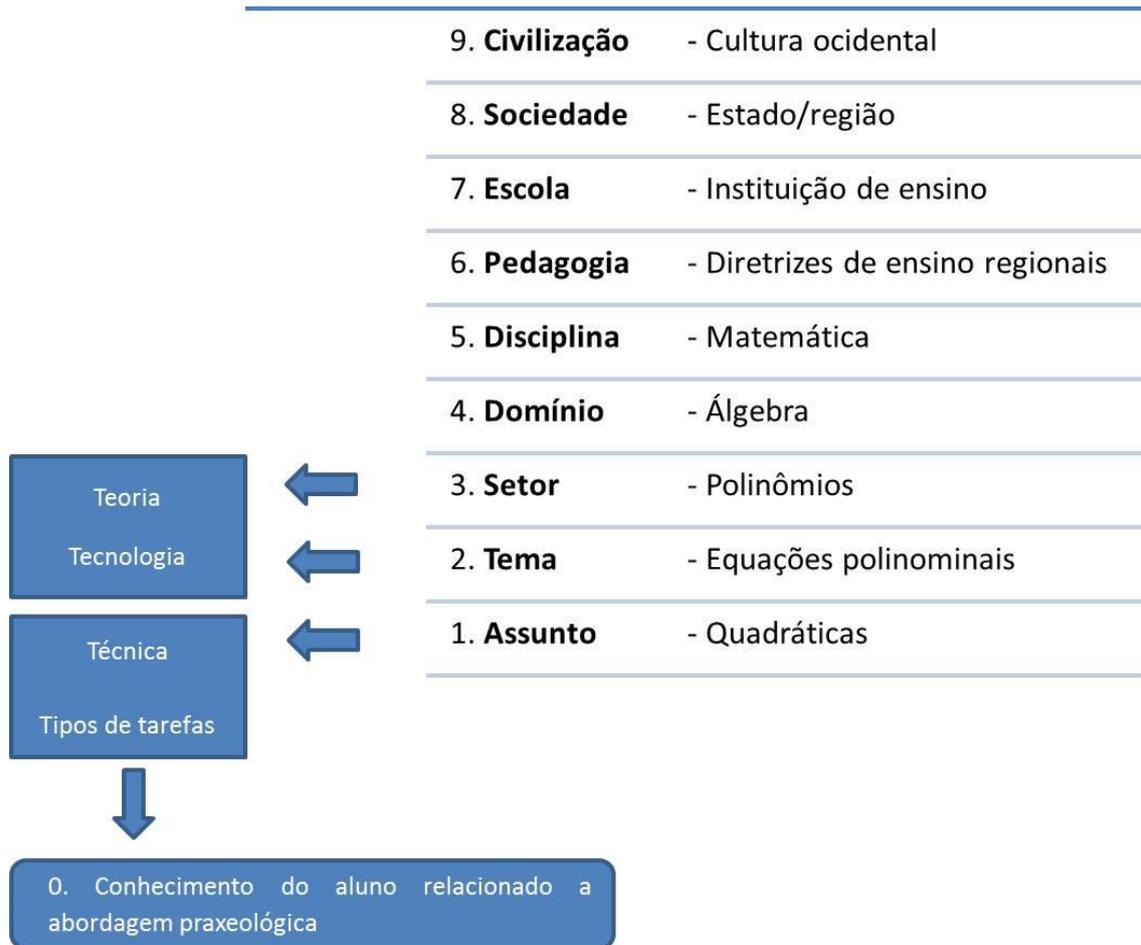


Figura 5: Esquema dos níveis de co-determinação em matemática a partir de Artigue e Winslow (2010).

Por fim, gostaríamos de apresentar um último conceito da teoria, os “Percursos ou Programas de Estudo e Pesquisa” (PEP). De acordo com Winslow (2011), durante muito tempo, a TAD foi considerada uma teoria descritiva e que contribuía muito pouco para melhorar a prática matemática. O autor, contudo, ressalta que, ao introduzir o conceito de Percursos de Estudo e Pesquisa, Chevallard esclareceu de que forma a TAD pode contribuir tanto para a prática do professor quanto para as reformas curriculares, uma vez que a praxeologia pode ser usada como uma ferramenta de análise em diferentes níveis de co-determinação. Aqui está o ponto chave desse conceito para desconstruir a ideia de que a TAD seja uma teoria que remete somente à descrição do fenômeno didático. Para Chevallard (2005), o PEP é o principal elemento para o pesquisador em didática, sobretudo no que diz respeito à tecnologia e à teoria didática.

Para esclarecer sobre como o conceito de percursos de estudo e pesquisa foi introduzido na TAD, Chevallard (2005) inicia sua reflexão definindo escola. Para ele, a escola

é uma instituição desenhada a partir de uma necessidade humana que busca respostas para questões geradas pelo próprio ser humano, logo, a escola está organizada em volta do estudo de um determinado número de questões no qual os alunos devem buscar as respostas para essas questões. A busca pelas respostas acarreta, ou tem potencial para, a construção de inúmeras praxeologias que a caracteriza não só como um estudo, mas como uma trajetória de pesquisa por parte dos alunos.

Winslow (2011) salienta que a produção dos alunos não se trata de fato de uma pesquisa “pura”, mas que o estudo do material que se usa para responder a um tipo de tarefa proporciona uma dialética entre estudo e pesquisa e, por isso, o nome dado a esse conceito.

De acordo com Chevallard (2005), todo o processo realizado pelo aluno, na busca pela resposta ao tipo de tarefa apresentado, torna-se uma pesquisa que visa a descobrir determinadas coisas. De acordo com ele, muitas vezes, essas descobertas são oriundas de meios externos à escola – o que, na TSD, é chamado de meio adidático, por Guy Brosseau – e, diante desse contexto, é que o PEP pode ser considerado um conceito antropológico pertencente à TAD. A busca pela resposta à determinada tarefa se faz por meio de uma técnica específica; além disso, é recorrente uma tarefa levar à realização de outra tarefa – e é isso que caracteriza a ideia de um percurso de estudo⁹.

Essa dialética entre mídias e os alunos, destacada por Chevallard, se, por um lado, fortalece o aspecto antropológico da teoria, por outro, pode revelar um problema do ponto de vista didático. Winslow (2011) chama a atenção de que é muito comum o professor apresentar um tipo de tarefa para os alunos e, em seguida, as técnicas que sustentam as diferentes tarefas necessárias para solucionar o tipo de tarefa previamente anunciado. Embora esse contexto caracterize uma praxeologia, o que o autor questiona é o quanto essa estratégia empobrece o modelo de ensino, uma vez que não proporciona aos alunos uma situação na qual eles acessem o bloco *logos* praxeológico, mesmo que a justificativa das técnicas usadas, ou seja, a tecnologia, esteja implicitamente presente no contexto. Por consequência, o processo se torna extremamente mecânico e os alunos procuram mais “repetir” o que foi exemplificado do que buscar novas formas de solucionar o problema, no caso, recorrendo à teoria.

Essa organização didática é muito recorrente nas escolas, por exemplo, durante a resolução de testes e de provas, e pode parecer, a princípio, muito eficiente, mas reduz o processo de ensino. Chevallard (2005) nomeou esse contexto de “visita aos monumentos”, que seria algo similar a um turista que visita obras renomeadas, mas que apenas faz um

⁹ O trabalho de Cid e Ruiz-Munzón (2011) é bom exemplo para entender como se dá o encadeamento de tarefas realizadas pelos alunos na perspectiva do PEP.

registro dela e se apressa para ver outra obra – é como se alguém fosse até o Museu do Louvre, porque ouvira falar da Monalisa, fizesse um retrato dela, mas não soubesse quem a pintou e a história desse objeto.

Artaud, Cirade e Jullien (2011) chamam a atenção para outra situação que impede que os alunos atinjam o bloco teórico-tecnológico da praxeologia. De acordo com eles, para se trabalhar na lógica do PEP, é preciso partir de uma questão que permita gerar uma organização matemática e essa questão deve estar, em relação aos níveis de co-determinação, no nível *setor*. No entanto, se essa questão principal não for elaborada dentro do nível *setor*, é provável que ela não possibilite aos alunos atingir o bloco teórico-tecnológico, justamente por restringir a resolução da tarefa por meio de mera aplicação da técnica.

Chevallard (2005) considera os exemplos acima, no caso, os testes e as provas, como tipos tradicionais de *milieus*. Ao associarmos esses tipos de *milieus* à organização didática descrita por Winslow (2011), podemos dizer que ainda presenciamos um contexto de ensino que condiciona mais os alunos a reproduzirem modelos previamente formatados pelos professores do que garante o acesso deles ao bloco *logos* praxeológico. Chevallard (2005) afirma que esse tem sido atualmente o principal problema da escola – ou de qualquer outro lugar que busque um regime epistemológico mais democrático.

A ideia de que existe uma relação dialética entre o meio (*milieus*) e o estudo desenvolvido pelos alunos foi apresentada por Chevallard em uma palestra proferida em 2001, intitulada “Les TPE comme problème didactique”. Os TPE, do francês *travaux personnels encadrés*, foi um projeto realizado em 2000 nas classes de primeiro ano de escolas secundárias de educação geral e tecnológica, cujo objetivo era promover uma evolução nas práticas pedagógicas, e que foi incorporado ao sistema de ensino francês (MATOS et al., 2018). Para isso, os professores deveriam supervisionar um projeto anual, realizado pelos alunos, que não se resumisse em apenas registros temáticos, mas em uma pequena pesquisa documentada. Dessa forma, era necessário que os professores construíssem boas questões/problemas para que os alunos a resolvessem em um espaço de tempo maior do que estavam habituados. Logo, havia ali a necessidade de se construírem boas organizações didáticas e, ao fazerem isso, aumentariam as chances de que houvesse um alinhamento do bloco *logos* da praxeologia com o nível *setor* dos níveis de co-determinação (CHEVALLARD, 2001). A dialética mencionada por Chevallard ocorreria, então, por meio da supervisão praticada pelo professor junto aos alunos ao longo de todo o projeto.

Esse projeto, que, segundo Matos et al. (2018), contém as ideias primárias do PEP, é apenas um exemplo de como introduzir alunos, ou mesmo professores, em uma situação que

os possibilite imergirem num verdadeiro processo de estudo. Para Chevallard, Bosch e Gascón (2001), o processo de estudo não se resume somente ao que acontece na sala de aula, mas no estudo como um todo, pois a resolução do problema apresentado se faz em diferentes lugares e em diferentes tempos.

Na TAD, o processo didático, ou processo de estudo¹⁰, não se restringe no modo ensino-aprendizagem específico que acontece na sala de aula, pois não se pode esperar que a construção do estudo, no caso de uma organização matemática, se organize de maneira única, ou seja, sempre no mesmo espaço e no mesmo tempo. Logo, o processo de estudo está estruturado em diferentes *momentos de estudo*, que acontecem em momentos próprios, de acordo com a necessidade didática na qual o processo de estudo se encontra (CHEVALLARD, 1999; CHEVALLARD, BOSCH e GASCÓN, 2001). É importante ressaltar que “a ordem dos momentos de estudo é arbitrária, por ser uma realidade funcional do estudo e não uma realidade cronológica” (CHEVALLARD, 1999, p. 250).

Os momentos de estudo foram divididos em seis momentos que, como já dito, não acontecem seguindo uma lógica temporal, mas em um espaço multidimensional, podendo ter dois ou mais momentos ocorrendo simultaneamente ou um mesmo momento se repetir diversas vezes no decorrer do processo de estudo. A seguir, apresentamos os momentos de estudo a partir de Chevallard (1999), Chevallard, Bosch e Gascón (2001), Gascón (2003b) e Machado (2011).

- O **primeiro momento de estudo** é o de encontro com a organização praxeológica proposta, ou seja, com o problema/questão – no caso da TAD com a tarefa. Em algumas situações, pode se tratar de um reencontro, caso o objeto de estudo já tenha sido apresentado aos alunos em situações anteriores. Esse primeiro encontro, ou reencontro, pode se dar diversas vezes durante o processo de estudo, de acordo com as relações entre sujeitos envolvidos e desses com a tarefa propriamente dita.
- O **segundo momento de estudo** é o da exploração da tarefa. Esse momento é aquele em que se busca uma técnica específica para a tarefa apresentada. É natural que, por se tratar de encontrar algo intrínseco, diferentes técnicas sejam acessadas, uma vez que a situação exige uma ferramenta precisa para se resolver o problema apresentado.
- O **terceiro momento de estudo** é o da constituição do ambiente tecnológico-teórico. Esse momento, de certa forma, estabelece relação com todos os outros momentos, uma

¹⁰ Os autores usam processo de estudo e processo didático como sinônimos.

vez que estabelece relação dialética entre o bloco *práxis* e o bloco *logos* da praxeologia. No entanto, esse momento, muitas vezes, em função das orientações de estudos tradicionais, é a primeira etapa de estudo, sobretudo devido ao uso de técnicas classicamente utilizadas – como copiar e memorizar. Nesse sentido, se torna intuitivo iniciar o estudo a partir desse momento didático.

- O **quarto momento de estudo** é o do trabalho da técnica. Aqui, o que está em jogo é a melhoria da técnica aplicada, com o intuito de torná-la mais confiável, assim como usar todo conhecimento que se tem dela.
- O **quinto momento de estudo** é o da institucionalização. Esse momento visa esclarecer a organização matemática em que se define que elementos farão parte ou não do processo didático. A importância dessa etapa está em “reavivar” tudo o que foi estudado, identificando o que foi simplificado, melhorado, modificado e retirado.
- O **sexto momento de estudo** é o da avaliação. Esse momento se articula com o anterior e nada mais vem a ser do que refletir sobre ação, como em qualquer ação humana, independentemente dos critérios adotados para isso; aqui, busca-se identificar o que deu certo e o que precisa ser melhorado em todo o processo didático.

No entanto, é importante ressaltar que esses momentos de estudo podem ser potencializados ou não, mediante *condições* ou *restrições* impostas ao processo de estudo. Um projeto por si só não é capaz de garantir uma boa organização praxeológica, sendo necessário que tanto a instituição quanto as pessoas responsáveis por sua implementação ofereçam *condições* favoráveis, tais como infraestrutura, materiais didáticos e pedagógicos.

Na pesquisa realizada por Artaud, Cirade e Jullien (2011), que analisaram elementos de praxeologias elaboradas por professores em formação, assim como as condições e restrições que influenciaram na construção delas, os autores destacaram que fatores como inserção de elementos tecnológicos promoveram *condições* motivadoras para a elaboração das organizações praxeológicas. Contudo, essas organizações estiveram sujeitas a tradicional estrutura de ensino, criando *restrições* para que o bloco teórico-tecnológico fosse alcançado durante o processo didático. De acordo com os autores, houve pouca articulação entre o momento tecnológico-teórico e o momento de exploração, o que, de certa forma, gerou problemas durante o momento de institucionalização ao longo do PEP realizado pelos professores em formação.

O trabalho acima chama atenção para o quanto as *restrições* podem afetar uma organização praxeológica. Tal conjuntura foi mencionada por Matheron e Noirfalise (2011), ao dizerem que as restrições didáticas, que regem o ensino da matemática, impedem o pleno

desenvolvimento das dialéticas propostas por Chevallard para descrever um trabalho de estudo e pesquisa.

Dessa forma, ao se investigar o Percurso de Estudo e Pesquisa vivenciado por um grupo, é fundamental identificar quais foram as *condições* e as *restrições*, pois esses dois fatores determinam de qual modo os momentos de estudo serão organizados e como se dará a relação entre eles.

4.2.3 O que alguns levantamentos revelam sobre o cenário das pesquisas com a TAD

Os trabalhos que buscam mapear o uso da TAD nas pesquisas geralmente as descrevem relacionando-as com a TTD. Podemos dizer que é quase impossível dissociar essa relação, uma vez que os conceitos que sustentam a TAD foram gestados na construção da própria TTD. De acordo com Machado (2011), no posfácio da segunda edição da versão espanhola de “La transposición didáctica – del sábio al saber enseñado”, de 1991, Chevallard dá indícios do que viria a ser a Teoria Antropológica do Didático, ao buscar emancipar o campo educacional da matemática, ou seja, da didática específica, mas também ao ressaltar a didática enquanto ciência.

Bosch e Gascón (2006) frisam que a noção de Transposição Didática foi rapidamente integrada na educação e, como consequência, diversas interpretações foram feitas à teoria – decorrentes da cultura de cada país ou mesmo das afinidades de pesquisa no qual foi introduzida. Os autores destacam que provavelmente foi a grande aceitação na comunidade francesa que garantiu a consolidação desse domínio de estudo, mas a internalização se deu de fato com a tradução em espanhol, sobretudo, quando foi lançada a segunda tradução espanhola na Argentina. Um dado curioso mencionado por eles é que essa amplificação do uso da teoria não se restringiu ao campo da matemática, mas também em línguas, filosofia, ciência social, música e até mesmo em xadrez. Na ocasião, os autores fizeram uma busca rápida na ferramenta de buscas Google e encontraram uma entrada de mais de 27.000 trabalhos, relacionados na língua francesa, e em torno de 11.000 entradas na língua espanhola – o que confirma a dimensão do uso da teoria. No entanto, um detalhe foi destacado: o baixo número de trabalhos na língua inglesa – cerca de 500 entradas apenas.

Marandino et al. (2016), em um trabalho que trata dos usos da TTD e da TAD para a educação em museus de ciências, realizou um levantamento nos bancos de teses e dissertações de universidades públicas brasileiras e também na ferramenta de buscas Google

Schoolar a partir de 2000, a fim de identificar de que modo essas teorias têm sido utilizadas nas pesquisas. Os autores destacam a grande ênfase em estudos que analisam materiais didáticos e/ou de formação de professores, mas também estudos que investigam atividades em sala de aula, museus, sequências didáticas e observações em sala de aula nos diferentes níveis em que há ensino de ciências.

Em relação às áreas de ensino de ciências da natureza, Marandino et al. (2016) destacam que o ensino de física é o que apresenta a maior quantidade de trabalhos, tanto de TTD quanto de TAD. No que diz respeito à TAD, os autores identificaram que a teoria tem servido como base para análise de situações de ensino e aprendizagem. No ensino de química, a maioria concentra-se em TTD com foco no estudo de materiais didáticos. Já para o ensino de biologia, ambas as teorias têm sido utilizadas para análise de conteúdos em sala de aula, atividades de intervenção, livros didáticos e currículos.

Focada mais na TAD, Machado (2011), em sua tese, destacou a produção brasileira na área da didática também a partir dos anos 2000. Segundo a autora, o campo da matemática, naturalmente, tem sido a área de maior produção da teoria, seguida da física. É importante destacar que o trabalho de Machado antecede o artigo de Marandino et al. (2016 no prelo) o que provavelmente implicou em um resultado diferenciado na quantidade de trabalhos encontrados.

Embora um levantamento bibliográfico não seja o foco principal dessas pesquisas, assim como deste trabalho, o que queremos apenas destacar é que existe progressivo uso da TAD enquanto referencial teórico, assim como diferentes abordagens de sua aplicação. As referências citadas evidenciam o crescente interesse pela teoria. Para ilustrar esse cenário, no início de 2016, foi sediado na Espanha o 5º. Congresso Internacional sobre a Teoria Antropológica do Didático – que é organizado pela Sociedade Europeia para Pesquisa em Educação Matemática. Os objetos gerais dessa edição destacaram não só a ciência, mas também a preocupação pela ampliação do uso da teoria, como podemos verificar abaixo:

- estabelecer um balanço atualizado do conjunto de resultados e progressos da TAD, tanto a respeito da investigação fundamental quanto o desenvolvimento dos sistemas de ensino e formação;
- elaborar um programa de investigação em torno dos problemas abertos, mas relevantes, quer em relação às dificuldades que afetam os sistemas educativos quer com o desenvolvimento da didática como disciplina;

- identificar e estudar os problemas específicos levantados pela ampliação dos outros âmbitos de atividades e ferramentas conceituais e metodológicas da TAD.

Como exposto acima, as teorias desenvolvidas por Chevallard romperam o campo da matemática específica ao longo das últimas três décadas. Muito centrado no universo escolar, sobretudo no papel executado pelo professor, tanto a TTD quanto a TAD forneceram conceitos cruciais para se investigar o ensino. Contudo, a dimensão epistemológica da didática específica tem sido apropriada por outros campos educativos chamados de espaços não formais de educação, como, por exemplo, os museus.

O trabalho de Marandino (2001) é reconhecido como um dos primeiros estudos no país que se debruçou em analisar processos transpositivos em museus de ciências. Ao fazer um levantamento de pesquisas realizadas no cenário mundial, a autora destacou os estudos de Simmoneux e Jacobi (1997) e Asensio e Pol (1999) como os primeiros trabalhos a usarem a TTD em espaços expositivos. A partir deles, surgiram novas terminologias, como transposição expositiva e transposição museográfica. Mais recentemente, nosso trabalho de mestrado (OLIVEIRA, 2010) e o trabalho de Salgado (2011) se propuseram a estudar processos transpositivos em exposição, mais precisamente sobre a transposição do conceito de biodiversidade em aparatos expositivos.

Em pouco tempo, a Teoria Antropológica do Didático também adentrou no universo dos museus. A tese de Mortensen (2010) utilizou tanto a TTD como a TAD, em especial a praxeologia, como ferramenta para analisar a elaboração de uma exposição e também de como o visitante interagia com essa exposição. A pesquisa se passou em um centro de ciências de Copenhague (Dinamarca), em um tipo de exposição chamado de “exposição imersiva”. Uma das contribuições de Mortensen (2010) se deu em sua metodologia, uma vez que, ao comparar o que ela chamou de praxeologia pretendida, oriunda das intenções dos envolvidos (engenheiros) na elaboração da exposição, com a praxeologia observada, referente à observação de como o público se relacionou com o aparato expositivo, os resultados revelaram o distanciamento entre o que foi pretendido pelos conceptores e a maneira como o público se relacionou com a exposição. Mais do que isso, forneceu uma eficiente ferramenta de análise de exposições, além de ressaltar a importância de se investigar o processo de engenharia de exposição sob a perspectiva da didática.

Marandino (2011), em sua tese de livre docência, ocupou-se em analisar os museus de ciências sob duas dimensões: sociológica e epistemológica. Apostando que nos museus existe uma didática própria, a qual chamou de didática museal, a autora analisou a produção de seu

grupo de pesquisa e trouxe uma importante contribuição para a consolidação do uso das teorias da didática para as pesquisas de educação em museus. Em relação à dimensão epistemológica, Marandino (2011) afirma que a TAD coloca em relevo o conhecimento específico como lugar de onde se deve investigar e propor as soluções dos problemas didáticos. Ao trazer esse ponto de vista para o universo dos museus de ciências, a autora entende que essa teoria pode contribuir para a compreensão da didática da biologia do museu, uma vez que o foco de seus estudos¹¹ é os fenômenos biológicos presente nas exposições. Assim, o recorte de análise da tese de Marandino (2011) vai ao encontro de trabalhos anteriores, que tiveram como alvo caracterizar as transformações do saber biológico na produção de exposições.

Bueno (2015) usou a praxeologia para estudar um diorama¹² do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. Ao considerar o diorama como um objeto didático, a autora analisou as dimensões da *práxis* e do *logos* desse aparato, a fim de verificar como os museus podem ser eficientes espaços de ensino por meio de suas exposições. Os resultados confirmam essa hipótese, além de contribuir para o processo de produção de exposições em museus de ciências.

4.3 A Teoria Antropológica do Didático e a Educação em Museus

A partir desse breve levantamento, é possível concluir que a Teoria Antropológica do Didático, de fato, foi significativa para o campo da didática, sobretudo por emancipar o ensino enquanto objeto de pesquisa. Assim, a teoria passou a ser empregada em investigações para além do ambiente clássico de ensino – no caso, a escola. Nesse cenário, os museus aparecem como espaços profícuos de estudo, uma vez que têm se consolidado também como espaços educativos.

Trabalhos voltados a investigar o papel educativo dos museus de ciência, nos últimos anos, têm reforçado a relevância desses espaços para o ensino e a aprendizagem. Nesse contexto, é natural identificar como se dá a relação dos museus com o campo da educação. De acordo com Allard e Boucher (1991), essa relação foi construída historicamente em três

¹¹ Os trabalhos realizados por Marandino, assim como outras pesquisas que serviram de base para suas reflexões, são os mesmos abordados nesse capítulo.

¹² Diorama é um cenário típico de museus de história natural, que representa um momento da natureza no tempo e no espaço. Para conhecer mais sobre esse aparato expositivo, ver Oliveira (2010). Ver título completo nas referências bibliográficas.

etapas: a primeira acontece no momento em que os museus passam a pertencer às instituições de ensino, em especial, as universidades; a segunda, acontece quando um público mais diverso passa a frequentar os museus; e, a terceira, tem sua consolidação em meados do século XX, quando se estabelece uma nova maneira de se comunicar com o público por meio das exposições.

Pesquisas como a de Cazelli *et al.* (2003), ao fazerem uma revisão das tendências educacionais e comunicacionais dos museus, revelam não apenas a consolidação do papel educativo dos museus, mas também de um campo específico de produção de conhecimento. No referido trabalho, as autoras apresentam as principais linhas prático-teóricas concernentes à educação em museus, destacando que a aprendizagem em museus, os estudos de público e a avaliação de exposições têm sido temas bastante explorados. Em contrapartida, temas como processos de produção de exposições e mediação ainda não atingiram o mesmo grau de importância dentro dessas instituições, embora sejam cruciais para qualificar as ações relacionadas à educação em museus.

A relevância da exposição como unidade de estudo para a educação em museus é destacada por Marandino *et al.* (2003) por entender que “a ação de expor vai além de um simples ato de tornar público os objetos”. Logo, uma exposição não se limita apenas em mostrar objetos, mas em como olhar e como dar sentido aos conteúdos e às técnicas de produção que compõem uma exposição.

A relação museu-escola é outra linha de pesquisa bastante explorada no campo da educação em museus, tendo a dissertação de Cazelli (1992) como um dos primeiros trabalhos a abordar tal questão no país. O referido trabalho focou em compreender os impactos educativos das ações educativas oferecidas pelo Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST) às escolas. A autora ressalta que os museus de ciências, entre outros espaços, são locais capazes de promover a alfabetização científica e que um dos caminhos para construir esse processo se dá por meio de parcerias entre museu e escola, de forma que um não anule o outro, mas se complementem – na medida em que as especificidades de cada um sejam preservadas.

Percebe-se que estudos pautados na relação museu-escola, do ponto de vista de parceria, são os que mais se destacam na área. Entre eles, estão os de Koptcke (2001/2002; 2003), que apresentam alguns modelos de parcerias já consolidadas, em especial, o modelo francês, assim como a complexidade por trás dessa proposta. Nessa mesma ótica, Marandino (2000) faz uma reflexão sobre experiências brasileiras que foram significativas para que esse tipo de relação se consolidasse. A autora aponta a necessidade de considerar, nesse processo,

as especificidades pedagógicas de cada instituição e ressalta a importância de parcerias como essas para a alfabetização científica no país, corroborando as reflexões de Cazelli (1992).

Sob outra perspectiva, Martins (2006) analisou a relação museu-escola por um viés que chamou de confronto de expectativas. Essa situação, segundo a autora, acontece durante a visita escolar, momento em que os interesses de visita dos professores se deparam com o discurso do profissional do museu – educador ou monitor – por meio da atividade educativa oferecida nesse espaço.

Queiroz, Gouvêa e Franco (2003) trazem outra abordagem para a questão museu-escola. A partir do histórico de uma série de ações educativas temáticas oferecidas pelo MAST, no que resultou na “aproximação” desse museu com as escolas do Rio de Janeiro, os autores enfatizam que um dos caminhos para se construir uma relação museu-escola saudável se dá por meio da formação continuada dos professores. Anos de experiências acumuladas revelam que essa proposta é um possível meio para que o professor identifique as especificidades pedagógicas do museu como sendo distintas da escola, assim como para garantir sua autonomia enquanto educador.

Os trabalhos apresentados mostram a diversidade e as possibilidades de temas investigados na pesquisa em educação em museus. Porém, se alguns temas apresentam atualmente uma bibliografia significativa, contribuindo para que teoria e prática na área se desenvolvam cada vez mais em função dessas pesquisas, outros ainda carecem de maiores estudos.

No final do item 3.2, apresentamos como teorias da didática têm sido introduzidas nas pesquisas em educação em museus. No entanto, tais estudos ainda se resumem a um grupo específico de pesquisadores. Para além disso, os trabalhos mencionados se concentraram em analisar as exposições no que diz respeito aos conteúdos biológicos e/ou nos processos de produção das mesmas. Embora esse recorte vá ao encontro do que foi ressaltado por Cazelli et al. (2003), podemos afirmar que há ainda um vasto universo pouco explorado, nos museus de ciências, pelas pesquisas que se apoiam em teorias epistemológicas do campo da didática, acima de tudo, tendo as práticas educativas como objetos de pesquisa.

Contudo, por que acreditamos que teorias da didática, em especial a TAD, têm potencial para serem aplicadas em pesquisas de educação em museu? A resposta se encontra nos principais elementos que foram fundamentais para Chevallard ao fundamentar a Teoria Antropológica do Didático.

Chevallard, nos seus diferentes textos nos quais descreve a TAD, recorrentemente defende que o estudo, o ambiente, o professor, a instituição e a praxeologia são elementos que

dão o caráter antropológico para a teoria. Entendemos que tais elementos também estão presentes em um museu de ciência, considerando que, nesses locais, esses elementos ganham contornos próprios – o que justifica olhar para essas instituições a partir da TAD.

O trabalho de Marandino (2011), já tratado aqui, ressalta o caráter didático dos museus, ao mencionar que nessas instituições existe uma didática museal. Esse ponto de vista corrobora o conceito de instituição tratado por Chevallard, em que ele afirma que toda instituição, em si, é uma instituição didática. Ao correlacionarmos essas duas visões, podemos afirmar que os museus, no caso, os museus de ciência, diante de suas atribuições e do papel social exercido, enquadram-se no conceito de instituição descrito por Chevallard. Embora a ideia de didática dada por Chevallard para as instituições seja generalista, uma vez que a ideia de didática nesse item da teoria se justifica por meio dos processos praxeológicos que acontecem em qualquer atividade humana, logo, no interior das instituições, enfatizamos que, no caso dos museus, o ponto de vista didático tem grande relevância, dado que muitas das ações realizadas nesses espaços se encontram em uma perspectiva de ensino de conteúdos/conceitos científicos.

Partindo do pressuposto de que existe essa intenção de ensinar conceitos científicos em uma exposição, identificamos um segundo elemento da teoria – que é o ambiente. Chevallard destaca que o conhecimento que será comunicado e o modo como esse conhecimento será comunicado dependem do ambiente. Uma exposição é o resultado de um processo longo e complexo, realizado por uma equipe composta por diferentes profissionais, em que se discute e se define de que forma os conteúdos e objetos serão apresentados para o público (DEAN, 1994; MARANDINO, 2001). Assim, o produto final, ou seja, a exposição propriamente dita, é um ambiente com uma organização prévia de conteúdos que deverão ser comunicados e de como será essa comunicação. Nesse sentido, o ambiente do museu, mais precisamente a exposição, é diferente do ambiente da sala de aula, mas ambos são ambientes de ensino, porém cada um com suas especificidades.

As proximidades e também as particularidades dos museus em relação aos ambientes apresentadas acima também estão relacionadas com o elemento “professor” da teoria. Na TAD, assim como na TSD e na TTD, o professor aparece como a figura que detém o conhecimento a ser ensinado e, obviamente, encontra-se dentro do elemento “ambiente”. Embora os professores utilizem frequentemente os museus como estratégia para tratar diversos temas relacionados à ciência, é preciso destacar que, do ponto de vista do museu, existe outro profissional responsável, muitas vezes, por mediar o conhecimento exposto: o educador de museu. É possível, neste sentido, traçar um paralelo entre o professor da escola e

o educador do museu – e podemos dizer que o educador de museu, na perspectiva da TAD, detém os conhecimentos contidos na exposição que serão ensináveis, seja porque é responsável pela elaboração das diferentes ações educativas do museu seja porque atende diretamente o público.

Dessa forma, temos brevemente elucidado que o museu é uma instituição didática e que nele residem mais dois elementos que o enquadram na perspectiva teórica da TAD – o ambiente, no caso, a exposição, e o professor, no caso, o educador. Se, para a didática da matemática, o estudo é o elemento central da ciência matemática e, nesse contexto, os processos de ensino e aprendizagem da matemática são os aspectos específicos do estudo da matemática, no caso dos museus, o estudo das exposições, como apresentado acima, e o estudo das ações educativas, realizadas pelos educadores, podem ser entendidos como o elemento central da didática museal. Desse modo, tanto o estudo do ambiente da didática da matemática quanto o estudo do ambiente da didática museal se fazem por meio da praxeologia.

Em resumo, apostamos na aplicação da TAD nos museus por se tratar de uma teoria, como ressaltado por Machado (2011, p.36), “que proporciona ultrapassar as particularidades de sua área de origem, conforme ocorrido com a TTD, contribuindo com o estudo das particularidades didáticas de outras áreas”. Os trabalhos que já realizaram essa “transposição” teórica para os museus se debruçaram basicamente no estudo das exposições. Os resultados mostraram o quanto a teoria pode ajudar não apenas como uma ferramenta de análise, mas também de forma propositiva durante a elaboração das exposições. Contudo, o elemento educador ainda não foi um objeto de estudo nessas instituições – tendo como referencial teórico a TAD. Se os museus possuem características didáticas próprias e a Teoria Antropológica do Didático tem o diferencial, dentre outras teorias, de evidenciar o papel dos atores sociais envolvidos com a prática de ensino, propomos neste estudo analisar, por meio dessa teoria, como educadores de um museu de ciência elaboram uma ação educativa que visa tratar de um tema científico controverso.

5. METODOLOGIA DA PESQUISA

5.1 A opção pela abordagem qualitativa de pesquisa

O estudo da prática didática de educadores de museus de ciência, tendo como referencial teórico a Teoria Antropológica do Didático, ainda é muito incipiente, sobretudo no cenário nacional. Diante dessa realidade, buscamos trabalhos que fizeram uso dessa teoria em outros contextos para ajudar na construção da nossa proposta metodológica. É importante ressaltar que esta pesquisa faz parte de um campo epistemológico amplo – no caso, a educação, mais precisamente do ensino de ciências –, de modo que, mesmo diante da ausência de trabalhos similares, a proposta metodológica aqui apresentada encontra-se fundamentada e respaldada pelas principais bases teórico-metodológicas dessa área de conhecimento.

De acordo com Esteban (2010, p.50), “cada postura epistemológica é uma tentativa de explicar como obtemos um determinado conhecimento da realidade e de determinar o *status* que se deve atribuir às interpretações que realizamos e às compreensões que alcançamos”. Essa afirmação pode ser aplicada para as mais diversas perspectivas epistemológicas de pesquisa.

Dessa forma, devemos esclarecer o que caracteriza a epistemologia qualitativa, mais precisamente quais são as particularidades da pesquisa qualitativa na educação.

Segundo Oliveira (2008), a epistemologia qualitativa busca compreender o ser humano nas suas diferentes culturas e, por isso, caracteriza-se pela interpretação do fenômeno investigado; por isso, em muitos casos, os estudiosos que utilizam esse método são conhecidos como interpretacionistas. Madureira e Branco (2001) destacam que a epistemologia qualitativa surge como uma alternativa à epistemologia positivista por não centrar suas bases teóricas nos métodos empregados, mas na articulação metodológica e epistemológica. Assim, a compreensão do que é real está na descrição de algo complexo e não de algo que pode ser detalhado por leis universais ou ser reproduzido em laboratório ou ser submetido a um controle (MADUREIRA e BRANCO, 2001; MARTINS, 2004).

Obviamente, essa ruptura provocou um conflito epistemológico entre os positivistas e os interpretacionistas. Logo, é recorrente encontrar, nos trabalhos que tratam de epistemologia e metodologia qualitativa – tais como, Madureira e Branco (2001) Nogueira-Martins e Bógus (2004), Oliveira (2008), Esteban (2010) –, meios que justifiquem esse método associando-o ao contexto no qual ele deverá ser implementado. Sob certo descrédito dos positivistas, a

epistemologia qualitativa foi ganhando espaço nas ciências humanas e sociais – sobretudo na psicologia, na sociologia, na antropologia e, mais tarde, na educação. Autores, como Landreani (1990), partem do princípio de que existe um falso dilema entre a metodologia quantitativa e a qualitativa, enquanto existem trabalhos, como o de Johnson e Onwuegbuzie (2004), que apostam no uso de métodos mistos (quantitativos e qualitativos) na pesquisa em educação. Desse modo, podemos afirmar que, ao longo do tempo, o uso da abordagem qualitativa foi se consolidando, de modo que, atualmente, é possível assumir que, nas pesquisas relacionadas à natureza humana, exista uma metodologia específica, obviamente complexa nas suas formas de uso, que delimita a realidade do que se pretende estudar.

Assim, na metodologia qualitativa, não se busca uma neutralidade de quem a utiliza, uma vez que a subjetividade é assumida diante da dialética existente entre sujeito e objeto. Nesse contexto, segundo Nogueira-Martins e Bógus (2004), a metodologia qualitativa pode ser caracterizada pela visão subjetiva da experiência humana, uma vez que não busca encontrar evidências, mas descrever e compreender com riqueza os significados dos dados.

Diante da complexidade do que se investiga, assim como da particularidade do objeto de estudo, a metodologia qualitativa recorre a diferentes formas de se obter os dados, tais como: entrevistas, observação, análise de documentos, dentre outros (NOGUEIRA-MARTINS e BÓGUS, 2004; OLIVEIRA, 2008). Porém, a ideia de que os dados “falam por si só”, muito recorrente na metodologia quantitativa, não se aplica na metodologia qualitativa, o que exige do pesquisador a capacidade em articular/relacionar as diferentes fontes obtidas, ou seja, dar significado aos dados (MARTINS, 2004). Para Madureira e Branco (2001), esse exercício se dá entre o empírico e o teórico. De acordo com as autoras, cabe ao pesquisador reificar os dados coletados a partir da teoria, pois empírico e teórico são indissociáveis na abordagem qualitativa. Elas destacam que os dados empíricos nunca são “transmitidos” ao investigador, mas construídos pela junção que ele deve fazer entre o marco teórico e as informações oriundas do empírico – numa espécie de diálogo.

No campo da pesquisa em educação, Lüdke e André (2013) afirmam que, durante muitos anos, o método quantitativo foi muito utilizado com o propósito de se adequar à estrutura de pesquisa das ciências naturais. Contudo, as autoras destacam que esse método apresenta certas limitações em revelar toda a complexidade do fenômeno educacional.

No decorrer do tempo, a metodologia qualitativa foi construindo suas próprias abordagens de investigação em função do contexto no qual era aplicada, o que culminou, atualmente, em diferentes tipos de pesquisa qualitativa, a saber: pesquisa participativa; pesquisa-ação; pesquisa etnográfica; estudo de caso.

Dentre os tipos de pesquisa qualitativa supracitados, entendemos que o estudo de caso é o que atende melhor nossas intenções investigativas. De acordo com Oliveira (2008), o estudo de caso pode ser aplicado quando há interesse em pesquisar alguma situação singular. Segundo Lüdke e André (2013), o que caracteriza essa situação particular/específica não tem relação direta com nível de complexidade, uma vez que o caso estudado pode ser uma unidade dentro de um sistema mais amplo, mas sim com a singularidade e o valor intrínseco do caso. Dessa forma, o que deve ficar evidente são os contornos dados à situação a ser investigada, delimitando muito bem o objeto de estudo.

Triviños (1987) ressalta que, pelo fato de o estudo de caso analisar profundamente um objeto, duas circunstâncias interferem nas características básicas desse tipo de pesquisa qualitativa: a natureza e abrangência do objeto, que pode ser desde um sujeito até uma comunidade; e o suporte teórico que orienta o pesquisador diante da complexidade do estudo. Essas circunstâncias e outros fatores, como a inexistência de hipóteses, “exige severidade maior da objetivação, originalidade, coerência e consistência das ideias” (TRIVIÑOS, 1987, p.134).

Outras características do estudo de caso foram elencadas por Lüdke e André (2013), como: enfatizar a interpretação do contexto; buscar a descoberta; retratar a realidade de forma completa e profunda; usar variedade de fontes de informação; revelar experiência vicária; permitir generalizações naturalísticas; representar diferentes pontos de vista conflitantes. Tais características revelam a possibilidade de conjecturas ao longo da pesquisa, assim como prováveis influências de fatores externos e do contexto em que se dá a pesquisa.

Arriscamos em dizer que os aspectos acima talvez sejam os motivos pelo qual o estudo de caso tem sido muito aplicado ultimamente, como destacado por Gil (2014), pois permite explorar situações reais de vida ainda não definidas, descrever o contexto em que ocorre a pesquisa e também explicar situações complexas que não são possíveis por meio de levantamentos e/ou experimentos.

Pela complexidade e pelos diferentes contextos em que o estudo de caso pode ser usado, autores, como Triviños (1987), apoiado nos trabalhos de Bogdan, destacam que essa metodologia qualitativa se distingue em diferentes tipos:

- 1) Estudo de casos histórico-organizacionais: em que o interesse por estudar uma instituição (escola, universidade, etc.) parte do que se conhece da instituição e dos materiais possíveis que irão compor a coleta de dados.
- 2) Estudos de casos observacionais: embora o foco de estudo esteja em uma instituição, o que interessa é ela como um todo, podendo ser desde o trabalho de um

grupo de professores em uma sala de aula ao treinamento de uma equipe de futebol de um clube, etc.

3) Estudo de caso denominado história de vida: em que se investiga uma pessoa relevante de determinada comunidade por meio de entrevista, mas que pode ser amplificada por revisão de documentos, obras do sujeito, etc.

Para além dos três tipos citados acima, Triviños (1987) salienta que ainda existem outros tipos de estudo de caso, em que o foco pode estar direcionado para uma comunidade, ou de estudos comparativos de casos ou multicaseos.

Com base na bibliografia consultada e diante do nosso objeto de estudo, entendemos que a pesquisa qualitativa do tipo estudo de caso é a que melhor se aplica nesta investigação, já que ela foca uma instituição, o Museu de Microbiologia (MMB) do Instituto Butantan (IBu), mas analisa especificamente um grupo de educadores planejando uma atividade educativa.

A seguir, apresentamos os elementos que a caracterizam enquanto um estudo de caso, assim como os instrumentos de coleta e análise de dados utilizados.

5.2 O contexto da pesquisa

Como já destacado, esta pesquisa foi realizada no Museu de Microbiologia do Instituto Butantan tendo, como objeto central de estudo, os colaboradores que compõem a equipe educativa do referido museu e que participaram de um curso de extensão que os auxiliou no desenvolvimento e na aplicação de uma atividade educativa cujo tema central era uma controvérsia científica.

5.2.1 O Museu de Microbiologia e a formação de educadores

O “Museu de Microbiologia – micróbios e vacinas” (figura 6) foi inaugurado em fevereiro de 2002, no âmbito das comemorações do 101º aniversário do Instituto Butantan, sendo o museu mais novo entre os museus do complexo cultural do instituto¹³. Sua principal

¹³ O Instituto Butantan conta com mais outros três museus: o Museu Biológico, o Museu Histórico e o Museu de Saúde Pública Emílio Ribas – que fica na região central da cidade de São Paulo e que foi incorporado ao Instituto Butantan em 2010.

missão é a de estimular a curiosidade científica nos jovens e propiciar oportunidades de aproximação entre a cultura científica e o público em geral, por meio de sua exposição e das suas ações educativas, além de constituir um importante espaço de divulgação das atividades desenvolvidas pelo Instituto Butantan.



Figura 6: Fachada Museu de Microbiologia (foto: Camilla Carvalho).

O projeto de concepção e implementação do museu foi gerado no plano da Fundação Butantan¹⁴ e apoiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), Fundação Vitae e Aventis Pasteur. Um escritório de arquitetura foi contratado, ficando responsável não somente pela edificação, mas também pelo *design* da exposição. O local escolhido foi um antigo restaurante que atendia ao público do Instituto e que se encontrava desativado durante anos por conta de infiltrações em sua estrutura. Aproveitando a estrutura do antigo restaurante, o escritório de arquitetura revitalizou os 500 m² com base em um conceito moderno que privilegiou linhas retas e luminosidade natural harmonizados com a área verde institucional.

¹⁴ A Fundação Butantan é um órgão sem fins lucrativos criado em 1989 como instrumento de apoio à administração pública. Tem como objetivo colaborar com o Instituto Butantan nas iniciativas referentes ao desenvolvimento científico, tecnológico e cultural, além da produção de imunobiológicos e demais produtos. Atua com mecanismos de flexibilidade necessários para a gestão de recursos (GRUZMAN, 2012 apud IBANEZ, WEN e FERNANDES, 2007).

De acordo com Gruzman (2012), a criação do MMB ocorre em meio a um momento no qual o instituto vivenciou um processo de consolidação de suas atividades ligadas à produção de imunobiológicos e que caracterizou aproximação da pesquisa e do conhecimento técnico com foco nas demandas de saúde pública. Nesse contexto, o MMB surgiu como um espaço no qual se promoveria para a população todo um conhecimento sobre o desenvolvimento científico e tecnológico institucional – com pouca visibilidade extramuros até então. Esse processo foi resultado de interesses tanto institucionais quanto de profissionais ligados, sobretudo, às áreas da imunologia, da farmacologia e da microbiologia.

Desde então, o museu vem desenvolvendo uma série de atividades expositivas e educativas para os diferentes públicos que visitam o Instituto Butantan, por meio dos seus três principais ambientes: espaço expositivo (composto por quatro ambientes), “laboratório didático” e auditório.

O espaço expositivo é composto por um grande salão, com uma mesa central (figura 7) formada por 18 painéis contendo textos, microscópios, figuras, objetos históricos e modelos que contam a história da microbiologia, desde as primeiras observações dos microrganismos, passando pela consolidação desse campo de pesquisa até as descobertas mais recentes da ciência, à época da inauguração do museu, a respeito desses seres vivos. Ao redor dessa mesa expositiva há outros objetos (figura 7) que complementam informações dos painéis e também abordam outros assuntos relacionados à microbiologia, por meio de microscópios, vídeos, telas interativas e objetos históricos. Ainda nesse salão principal há um espaço com aparatos lúdicos e interativos, inaugurado em 2010, chamado de “O Mundo Gigante dos Micróbios” (figura 7) que é dedicado a crianças pequenas, de 4 a 6 anos de idade, cujo objetivo é aproximar esse público do mundo dos microrganismos. Anexo ao salão principal fica a “Praça dos Cientistas” (figura 8), um espaço circular, que simula uma praça, contendo 11 bustos de cientistas brasileiros e internacionais que realizaram importantes descobertas para a imunologia e para a microbiologia. Por fim, ainda no salão principal, há um pequeno espaço, próximo à entrada do museu, destinado a exposições temporárias.



Figura 7: Espaço expositivo: “mesa central” e objetos laterais [corredor direito da imagem]; exposição “O Mundo Gigante dos Micróbios” [estrutura vermelha do lado esquerdo da imagem] (foto: Camilla Carvalho).



Figura 8: Espaço expositivo “Praça dos Cientistas” (foto: Camilla Carvalho).

O “Laboratório Didático” (figura 9) é um espaço que representa um laboratório de pesquisa. Nele, há três bancadas com os equipamentos básicos presentes em um laboratório de

pesquisa (estufa, banho-maria, fluxo laminar, centrífuga) onde são realizadas atividades experimentais monitoradas para grupos de até 15 alunos.



Figura 9: Laboratório Didático (foto: Camilla Carvalho).

O auditório (figura 10) encontra-se ao lado do Laboratório Didático e é utilizado para palestras, cursos de divulgação ou extensão, assim como para as diferentes atividades didáticas oferecidas pelo museu.



Figura 10: Auditório (foto: Camilla Carvalho).

Desde a sua inauguração, o Museu de Microbiologia sempre contou com uma equipe responsável pelo atendimento de público. Inicialmente, a equipe era formada por biólogos, majoritariamente, e estudantes de graduação em ciências biológicas. Identificados como monitores nos primeiros anos de funcionamento do museu, a carga horária de trabalho desses profissionais não era integral, de modo que o monitor, muitas vezes, dividia sua rotina no museu com atividades em outras repartições do IBu, ou mesmo em outras instituições, como escolas públicas ou privadas e laboratórios de pesquisa. Nesse contexto, em função da carga horária de trabalho, havia pouca diferença nas atribuições entre aqueles já formados e os ainda na graduação.

Conforme as atribuições e as demandas foram se ampliando no museu, abriu-se a possibilidade de estabelecer um novo regime de trabalho para aqueles já formados. O intuito era ampliar as ações educativas e ao mesmo tempo garantir melhores condições de trabalho a esse profissional. É importante destacar que tais processos não se resumiram ao Museu de Microbiologia. O Museu Biológico já contava com uma equipe de monitores, desde 2001, e o Museu Histórico passou a contar com uma equipe própria quase que simultaneamente a do

Museu de Microbiologia¹⁵. As mudanças nas funções e atribuições dadas aos monitores foram as mesmas para os três museus.

A partir de 2010 iniciou-se um processo de reformulação estrutural na área cultural do Instituto Butantan, até então Divisão Cultural, que passou a se chamar Centro de Desenvolvimento Cultural. Nesse novo cenário, o vínculo de trabalho e as atribuições dos monitores foram repensados a fim de qualificar os serviços prestados pelos museus, mas também para promover a unificação entre esses espaços e garantir melhores condições de trabalho para as equipes. Uma das mudanças marcantes foi a substituição da nomenclatura de monitor para educador, para aqueles que eram formados e que poderiam assumir um vínculo empregatício na instituição, de 20 ou 40 horas semanais, sendo atualmente somente a segunda opção. Já os monitores estudantes de graduação passaram a ter vínculo de estágio com a instituição. Em 2012, houve mudanças na carga horária e nas funções dos estagiários, o que proporcionou melhor estruturação das equipes, pois deixava mais delineadas as diferenças entre educadores contratados e estagiários, assim como o entendimento do papel educativo dos museus. A ampliação de 16 horas para 30 horas semanais, além de proporcionar formação melhor do estagiário, possibilitou maior envolvimento dele com as demandas em cada museu.

Compete ao educador, além de realizar o atendimento na exposição e no “Laboratório Didático”, supervisionar as monitorias diárias e coordenar o desenvolvimento de novas atividades educativas, dos cursos oferecidos pelo museu entre outros projetos. Os estagiários realizam os mesmos atendimentos feitos pelos educadores e os acompanham/auxiliam nas diferentes demandas descritas acima. Como é um programa de um ano de duração, com renovação para mais um ano, os estagiários devem desenvolver um projeto pessoal como trabalho final de estágio, que pode ser desde o desenvolvimento de uma atividade educativa até uma pequena pesquisa. É importante mencionar que, no cotidiano do museu, o termo educador é designado tanto para os próprios educadores contratados quanto para os estagiários. Optamos por adotar essa lógica durante a análise e a discussão dos dados, por facilitar o desenvolvimento do texto, mas também por entender que nossa pesquisa não visa diferenciar esses papéis assumidos no museu durante o desenvolvimento de uma ação ou material educativo.

Independentemente do período descrito anteriormente, o Museu de Microbiologia sempre buscou estruturar um programa de formação para a sua equipe. Desde o início, o

¹⁵ Devido às especificidades de cada museu, as equipes educativas nesses espaços foram constituídas de diferentes maneiras. Em 2010, quando da reforma organizacional da área cultural do Instituto, iniciou-se o primeiro processo de unificação das funções de educadores e estagiários entre os museus.

museu possui um documento com as normas e condutas que o educador e o estagiário devem seguir junto ao público e também a equipe, além da preparação teórica e prática sobre os conteúdos da exposição.

Mais recentemente, foi incorporado, a essa formação, um material bibliográfico sobre educação em museus e museologia visando ampliar os conhecimentos que o educador e o estagiário devem ter – para além dos conteúdos específicos biológicos relacionados à exposição e às atividades desenvolvidas. O documento atual com as orientações de treinamento e formação educativa, intitulado “Programa de treinamento para novo estagiário”, está dividido basicamente em duas partes. A primeira parte do documento apresenta a missão do museu e sua organização estrutural. Nela, há a bibliografia obrigatória, e indicada, referente ao conteúdo expositivo e às práticas laboratoriais básicas para prepará-lo para o atendimento de grupos e visitantes espontâneos. A segunda parte está mais focada na preparação teórica, dividida por um bloco com material voltado à história do instituto e de seus museus e um bloco destinado à museologia e à educação em museus¹⁶ (anexo 01).

Todo o trabalho do educativo é acompanhado por um supervisor de educação em museu, no caso, o mesmo autor desta tese, que é responsável também pela formação e pela orientação dos estagiários. Uma vez por semana, a equipe se reúne no Setor de Pesquisa em Ensino de Ciências e Educação em Museus do Museu de Microbiologia (SePEC), um prédio anexo ao museu, para tratar a respeito das demandas a serem cumpridas e definir como novas atividades poderão ser implementadas na rotina do museu, assim como discutir sobre temáticas relacionadas à educação, entre outros assuntos sobre o museu de modo geral. As discussões teóricas podem ser por meio de seminários, em que estagiários apresentam seus projetos de estágio – que pode ser desde objeto de interesse para um futuro trabalho ou o mesmo já finalizado –, ou de reflexões sobre temas que possibilitam ampliar a formação da equipe, seja do ponto de vista prático ou intelectual.

A estratégia utilizada na segunda abordagem se faz principalmente por meio de palestras proferidas por convidados ou pela discussão de textos. Entre os diferentes temas levantados, a controvérsia científica foi um que por diversas vezes foi suscitado no educativo do museu.

¹⁶ O documento de formação a princípio é destinado para todos os estagiários que ingressam no museu, visto que a vigência de estágio é de até dois anos. Eventualmente, esse documento pode ser indicado em sua totalidade para educadores que são selecionados, mas que não têm experiência prévia em educação em museus. Esse recorte é definido entre a direção e a supervisão juntamente com o educador recém-contratado. Porém, é importante destacar que o treinamento sobre o conteúdo da exposição e das práticas realizadas no “Laboratório Didático” é obrigatório para todos.

Embora esse tema gerasse interesse na equipe, por sua relevância no atual contexto do ensino de ciências, havia muitos questionamentos a respeito de como delinear e trabalhar junto ao público uma controvérsia científica e, também, de como elaborar estratégias didáticas que pudessem dialogar com uma exposição que tem pouca “abertura” para esse tipo de abordagem. A maneira encontrada pela supervisão e pela direção do museu para mitigar esse problema, na ocasião, foi trazer profissionais de fora do instituto que estivessem trabalhando com essa temática e que propusessem algum material que subsidiasse os educadores na construção de ações educativas com o referido tema. Foi nesse cenário que, no segundo semestre de 2015, aconteceu, no Museu de Microbiologia, o curso “Museus de ciências e temas controversos”.

5.2.2 Descrição do curso “Museus de ciências e temas controversos”

O curso em questão surgiu de uma parceria entre o Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Não Formal e Divulgação Científica (GEENF), da Faculdade de Educação da USP, coordenado pela Profa. Dra. Martha Marandino, e o Museu de Microbiologia. O curso teve dois propósitos:

1. promover formação continuada dos educadores do museu e, no caso, capacitá-los a trabalhar com temas controversos na ciência;
2. gerar material de análise para pesquisas do GEENF.

Em relação ao primeiro propósito, o curso teve três objetivos principais: i) subsidiar os educadores de museus de ciência a trabalhar com temas controversos a partir de exposições; ii) elaborar estratégias didáticas para trabalhar temas controversos na mediação em museus de ciência; iii) avaliar as estratégias didáticas desenvolvidas para trabalhar temas controversos na mediação em museus de ciência.

O segundo propósito decorreu do interesse da coordenadora do GEENF e de sua doutoranda, e também integrante do referido grupo, Djana Contier, em desenvolver e aplicar um curso sobre temas científicos controversos para educadores de museus de ciência, de modo que a aplicação dele fornecesse dados para a pesquisa de doutorado da referida aluna e para nossa pesquisa. O curso foi concebido e ministrado por Djana Contier e pela coordenadora do GEENF, Profa. Martha Marandino, sendo cadastrado como “curso de extensão” na Comissão de Cultura e Extensão da FEUSP – gerando certificação para os educadores que o realizaram.

A formação foi estruturada em quatro encontros de três horas cada, totalizando 12 horas presenciais. Em cada encontro, foram realizadas duas atividades precedidas por uma conversa inicial. Além disso, foi indicada, por dia, uma atividade de estudo complementar. No primeiro encontro, os alunos foram apresentados à temática do curso, a partir da discussão de algumas ideias básicas sobre controvérsias sociocientíficas, e realizaram duas atividades de sensibilização: “Jornal diário: o que dizem as notícias?” e “Experiências controvérsias”. No segundo encontro, tiveram contato com a apresentação do método de mapeamento de controversas (MACOSPOL)¹⁷ e, com essa referência, foram convidados a desenvolver um mapa conceitual sobre o tema vacinas. No terceiro encontro, com a finalidade de promover a ressignificação de seu olhar sobre a exposição de longa duração do Museu de Microbiologia, os educadores, em grupos, fizeram a atividade “Que objeto é esse?”, levantando questões e reflexões sobre quais temáticas controversas poderiam ser trabalhadas na exposição – e de que maneira. No último encontro, foi proposto aos grupos o desafio de elaboração do mapa conceitual das temáticas selecionadas por eles que poderiam ser aplicadas no museu (anexo 02 estrutura e conteúdo programático do curso).

O conteúdo do último encontro funcionou como base para a produção do material que foi usado para a avaliação final do curso, que consistiu em propor uma atividade de mediação junto ao público com um tema controverso científico. Foram entregues três propostas de atividades, uma sobre a epidemia do vírus ebola na África, em 2015, outra sobre a controvérsia entre os pesquisadores Sabin e Salk, envolvendo a vacina da poliomielite, e uma terceira sobre a vacina contra o vírus HPV. Os grupos tiveram um mês, após o encerramento do curso, para entregar o trabalho final. Os trabalhos foram analisados pelas professoras responsáveis pelo curso, que deram um *feedback* indicando quais pontos poderiam ser melhorados em cada roteiro. As sugestões foram discutidas e incorporadas nos roteiros pelos educadores, pois foi combinado que tais materiais não deveriam ser destinados apenas como produtos de conclusão do curso, mas também serem implementados no quadro de ações educativas do museu.

Participaram do curso o total de 5 educadores e 7 estagiários, dentre os quais 2 homens e 9 mulheres, com idades que variavam de 20 a 40 anos. Quatro dos participantes tinham experiência prévia em outros museus. O tempo de atuação no MMB deste grupo variava de 2 meses a 2 anos. Dentre os educadores formados, quatro eram graduados em biologia e um em

¹⁷ MACOSPOL (Mapeamento de Controvérsias em Ciência para Política) é uma iniciativa de investigação conjunta que reúne estudiosos em ciência, tecnologia e sociedade em toda a Europa. Seu objetivo é criar uma plataforma colaborativa para ajudar estudantes, profissionais e cidadãos a mapear controvérsias científicas e técnicas. <http://www.medialab.sciences-po.fr/projets/macospol/>

licenciatura em ciências biológicas. Dentre os estagiários, três estavam cursando ciências biológicas, dois cursavam ciências da natureza, um cursava história e outro cursava geografia. O curso foi acompanhado pelo supervisor de educação do museu, e autor desta pesquisa, e pela diretora do museu.

Após várias conversas entre a equipe do museu e as professoras do curso, ficou decidido que a atividade “As diferentes abordagens sobre a vacina contra o HPV” seria implementada como modelo experimental para esse tipo de tema nas ações educativas do museu. A escolha se deu por ser uma proposta que apresentou de forma consistente os elementos discutidos durante o curso sobre o potencial de se trabalhar temas controversos em museus e também por ter um conteúdo mais próximo da proposta expositiva do museu, assim como da instituição, uma vez que o Instituto Butantan é produtor dessa vacina.

5.3 Coleta de dados

Apesar de a pesquisa aqui desenvolvida ter como pano de fundo o curso citado, a coleta de dados teve como foco apenas uma parte dele, qual seja, aquela referente ao trabalho de produção de um roteiro de atividade pelos educadores. Como mencionado, esta foi uma das etapas previstas no curso e se articulou com os objetivos da pesquisa em questão, cujo foco foi analisar a praxeologia dos educadores ao planejarem uma ação educativa cujo tema principal era uma controvérsia científica. Como descrito no item anterior, uma das atividades foi selecionada como piloto para a implementação de ações educativas com base em temas controversos no museu. Os nossos dados foram coletados a partir da elaboração do roteiro dessa atividade e ocorreram em dois momentos.

O primeiro momento se deu no último dia do curso, quando da construção do mapa conceitual, como já mencionado anteriormente, e do início da elaboração do roteiro de atividade, em que se discutiu quais seriam o público-alvo, o objetivo e o oferecimento da atividade, além da estratégia didática a ser usada. Foram totalizadas 2h30min de gravação em áudio, organizadas em três arquivos. O segundo momento aconteceu depois do encerramento do curso, em que se deram a finalização das tarefas introduzidas no momento anterior e de outras ainda pendentes, por exemplo, como seria a condução da atividade, e a justificativa de se realizar esse tipo de ação no museu. Esse segundo momento totalizou 3h11min de gravação em áudio, também organizadas em três arquivos.

É importante esclarecer que a escolha por analisar dados do último dia do curso se fez necessária pelo fato da elaboração da atividade educativa ter se iniciado durante o curso, visto que muitas das decisões a respeito do que seria preciso para elaborar uma atividade educativa, que tratasse de um tema controverso, foram decorrentes do curso no qual participaram.

Nesse contexto, consideramos que esses momentos destinados à elaboração da atividade educativa foram similares ao que Machado (2011) chamou de sessões de estudo. A autora, apoiada na ideia de que tais sessões evidenciam o caráter social da produção educativa, uma vez que podemos identificar os conflitos sociocognitivos dentro do grupo, destaca que tais situações permitem a troca de experiências, de visões e de conhecimentos entre os educadores; em outras palavras, se trata de uma produção substancialmente social desenvolvida dentro de uma instituição de ensino, característica elementar da Teoria Antropológica do Didático, enunciada por Chevallard em seus diversos trabalhos. É por isso que, embora se tratasse da produção de um único material feito pelos educadores, destacamos que a elaboração da atividade foi separada em dois momentos, pois cada encontro foi específico e trouxe problemas que foram discutidos e solucionados pelos educadores, ou não, naquele encontro.

O grupo que elaborou a atividade “As diferentes abordagens sobre a vacina contra o HPV” foi composto por uma educadora, um estagiário e duas estagiárias no primeiro momento de elaboração da atividade – ainda durante o curso. No segundo momento, o grupo foi reduzido a três integrantes, pois uma das estagiárias se desligou do estágio após o término do curso. Todos os integrantes que desenvolveram o referido roteiro de atividade assinaram um termo de consentimento autorizando a participação na pesquisa (ANEXO 03).

As gravações dos dois momentos foram transcritas em forma de turnos com o intuito de separar as falas dos participantes, assim como de sistematizar melhor os dados para a análise. Contudo, é preciso esclarecer que as transcrições de cada momento foram realizadas em condições distintas. Os dados referentes ao primeiro momento de elaboração do roteiro de atividade, que ocorreu durante o curso de extensão, serviram de fonte de dados também para o doutorado de Djana Contier e foram transcritos por uma pessoa contratada por aquela pesquisadora, diferentemente da pessoa que transcreveu os dados do segundo momento de elaboração do roteiro de atividade, que são exclusivos da nossa pesquisa. Essa situação se deve à temporalidade de cada pesquisa.

Embora não seja material de análise de nosso estudo, a versão final do roteiro da atividade “As diferentes abordagens sobre a vacina contra o HPV” produzido pelos educadores do Museu de Microbiologia encontra-se no anexo (04), a título de consulta.

Lembrando que essa versão, mais tarde, passaria por revisão das professoras do curso de extensão; logo, ajustes foram feitos no documento, porém, essa etapa não fez parte da pesquisa.

5.4 Análise dos dados

Para análise da organização praxeológica realizada pelos educadores durante a elaboração do roteiro de atividade, transferimos, primeiramente, cada arquivo transcrito, de cada momento de elaboração da atividade, em abas em um arquivo da planilha Excel (programa Windows Office, da Microsoft). Em seguida, foi feita a leitura de cada aba para realizar a análise da *práxis*. Após identificar as *tarefas*, o passo seguinte foi verificar suas respectivas *técnicas*. Uma vez identificadas as *tarefas*, nós criamos uma aba para cada uma delas e inserimos cópias dos turnos referentes à cada *tarefa* em sua respectiva aba. Posteriormente, foi constatado se, e de que forma, as *tarefas* poderiam ser agrupadas formando *tipos de tarefas*. Em seguida, foi criada outra aba para análise do *logos*. Essa aba conteve os turnos copiados das outras abas, que concerne às discussões entre os educadores relativas ao bloco teórico-tecnológico. Por fim, foi criada a aba “quadro praxeológico”, contendo a pergunta focal e os blocos do *logos* e da *práxis*. Essa organização da análise dos dados está representada na Figura 11. Caso queira saber mais como os dados foram trabalhados, a referida planilha pode ser acessada pelo link:

https://docs.google.com/spreadsheets/d/1cx98PA7m4E_b7X7cWyAO_6trxDx83XXO4HVmNF_wDlw/edit#gid=64581409

análise [Compartilhado] - Microsoft Excel

	A	B	C	D	E	F
1	TURNO	AGENDA	FALAS			
2	1	Apres.	EMMB1, EMMB3, EMMB2, EMMB4.			
3	2	EMMB2	Pronto.			
4	3	PQ1	Se vocês quiserem desligar...			
5	4	EMMB3	Então, é... eu posso mostrar o que eu trouxe?			
6	5	EMMB2	Pode.			
7	6	PQ1	Pode.			
7		EMMB3	Ó, tem essa cartilha que é aqui do acervo do museu mesmo; então, que é do Instituto HPV; e ai ele vai trazer bastante coisa sobre, olha, ele tem do HPV, as doenças associadas; o HPV, em números; diagnóstico, prevenção e tratamento; mitos e verdades. A gente utilizou este material para fazer a proposta da exposição do HPV.	técnica 1.1: descrever o conteúdo das fontes consultadas sobre o tema HPV	tipo de tarefa 1: reunir argumentos que justifique a controvérsia científica sobre o HPV	
8						
9	8	EMMB4	Nossa.			
10	9	EMMB3	... da temporária, que ainda não...			
11	10	EMMB4	Mas quem que produziu esse cademinho?			
12	11	EMMB3	É do Instituto HPV.			
13	12	EMMB4	Uhn. Legal.			
14	13	EMMB3	Ai eu trouxe uma reportagem do Ciência Hoje, Múltiplas Incertezas.	técnica 1.1: descrever o conteúdo das fontes consultadas sobre o tema HPV		
15	14	EMMB4	Que talava... que talava sobre os eretos... os eretos			
16	15	EMMB3	Isso. É.			
17	16	EMMB4	Uhn.			
17		EMMB3	E aqui, outro, que me chamou atenção, ontem, que eu vi assim: Controvérsias em torno das vacinas. Quando eu vi esse nome, eu falei: É essa a reportagem que eu quero.	técnica 1.1: descrever o conteúdo das fontes consultadas sobre o tema HPV		
18	18	EMMB2	Essa mesmo, não é?			
19	19	EMMB4	É.			
20	20	EMMB1	Com esse título já está ótimo: Controvérsia.			

14 | Pronto | legendas | Logos | doc 1 - curso | doc 2 - curso | doc 3 - curso | doc 1 - pós curso | doc 2 - pós curso | doc 3 - pós curso | tarefa 5.3 | tarefa 5.2

Figura 11: Organização dos dados para análise do quadro praxeológico.

Nossos instrumentos de coleta e de análise dos dados foram validados junto ao grupo de pesquisa GEENF, com base no que propõe Alves-Mazotti e Gewandszajder (1998). De acordo com esses autores, essa prática seria uma maneira de proporcionar a confiabilidade da metodologia de pesquisa utilizada. Apoiados pelo trabalho de Lincoln e Cuba (1985, apud ALVES-MAZOTTI e GEWANDSZNAJDER, 1998), destacamos quatro critérios que podem ser adotados, a fim de garantir maior confiabilidade ao trabalho qualitativo, que seriam: a) credibilidade; b) transferibilidade; c) consistência; d) confirmabilidade. Dentre esses critérios, optamos por adotar o da credibilidade e o da confirmabilidade.

No que diz respeito à credibilidade, adotamos o exercício do “questionamento por pares”. Essa prática consiste em solicitar aos colegas de área, no nosso caso, os do grupo de estudo já mencionado, que identificassem pontos não explorados ou sugerissem alternativas para o trabalho. Já no critério da confirmabilidade, optamos pelo que chamam de “auditoria”, no qual duas ou mais pessoas têm um papel similar ao de um auditor em relação aos procedimentos de coleta e análise dos dados. Assim, as análises relacionadas à descrição da

praxeologia foram feitas, inicialmente, pelo pesquisador e pela orientadora deste estudo e depois foram validadas pelos pares, no sentido de perceber se os elementos praxeológicos – *tarefa, tipo de tarefa, técnica, tecnologia e teoria* – estavam coerentes com os dados obtidos. Esses exercícios ocorreram durante as reuniões de grupo, por ser um momento em que são apresentados os trabalhos e as pesquisas realizadas pelos membros que o compõe. Na ocasião, trechos da transcrição foram distribuídos entre os integrantes do grupo, porém, sem conter as *tarefas* e as *técnicas* previamente identificadas por nós, pois a finalidade era verificar se as sugestões dos pares apresentariam proximidades, ou não, com as nossas primeiras análises.

Como essa investigação implica em compreender como os saberes relativos ao conceito de controvérsia científica são estudados e organizados por educadores, com a finalidade de ensinar tais saberes em um museu de ciência, é importante situarmos em qual etapa transpositiva se enquadra a pesquisa. A partir do esquema do processo transpositivo adaptado de Bosch e Gascón (2006) e Marandino et al. (2016), apresentado no capítulo 3, em que tratamos os referenciais teóricos da Transposição Didática e da Teoria Antropológica do Didático, retomamos abaixo (Figura 12) o referido esquema, indicando, em vermelho, em que nível institucional se encontra nosso estudo.

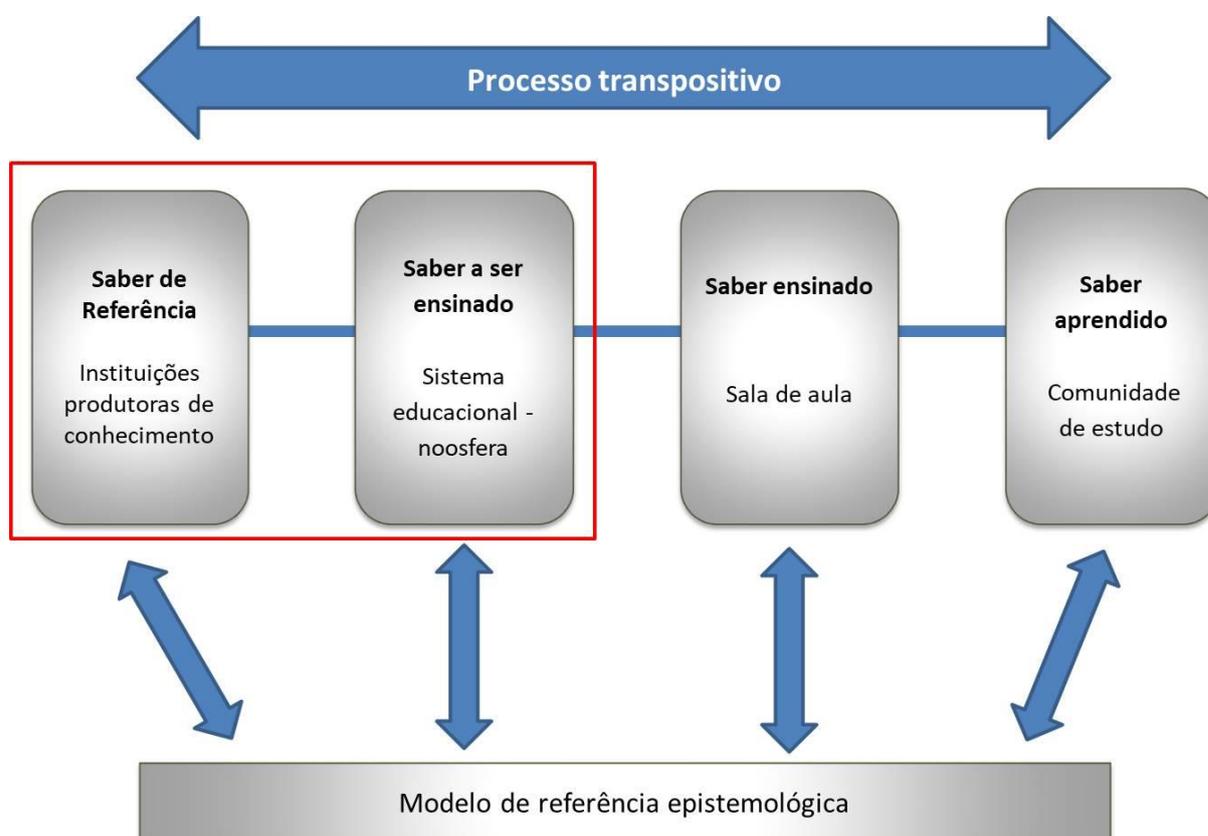


Figura 12: Nível institucional da pesquisa a partir do esquema do processo transpositivo.

Ainda que o objetivo central dessa pesquisa seja o de analisar a praxeologia da elaboração de um roteiro de atividade executado por educadores de um museu de ciência, entendemos ser fundamental trazer o quadro acima (Figura 12), pois, ao descrevermos como os educadores se relacionaram com o tema controverso proposto por eles e também como se relacionaram entre eles e frente às condições envolvidas para produzir esse material educativo, é natural que outros conceitos da TAD fossem abordados; por exemplo, os momentos de estudos vivenciados pelos educadores, que, no caso da teoria, compõem os Percursos de Estudo e Pesquisa. Além disso, outro aspecto relevante, ao se realizarem análises praxeológicas, é identificar se durante a execução das *tarefas* os participantes envolvidos acessaram o bloco *logos*. Ao fazer essa verificação, é possível identificar os níveis de co-determinação associados a este estudo. Logo, definir o nível institucional da pesquisa também nos ajudou para que, durante a discussão dos dados analisados, pudéssemos identificar quais níveis de co-determinação estiveram envolvidos durante o exercício de roteirizar uma ação educativa sobre uma controvérsia científica no Museu de Microbiologia.

Esse conjunto de resultados apoiou o desenvolvimento da pesquisa, no sentido de responder nossa questão central – que foi investigar como educadores de um museu de ciência planejam uma atividade educativa que visa tratar de um tema científico controverso.

6. A PRAXEOLOGIA DO PLANEJAMENTO DA ATIVIDADE EDUCATIVA E OS CAMINHOS PARA A SUPERAÇÃO DA VISITA AOS MONUMENTOS

Na primeira parte deste capítulo, apresentaremos a análise dos dados coletados ao longo da elaboração do roteiro de atividade desenvolvido pelos educadores do Museu de Microbiologia – e que gerou o quadro praxeológico desta pesquisa. A segunda parte é destinada a discussão dos dados, em que identificamos quando e como os educadores superaram a “visita aos monumentos”. Para verificar de que forma isso aconteceu, nos apoiamos no Percorso de Estudo e Pesquisa vivenciado por esses educadores.

6.1 A praxeologia do planejamento da atividade educativa sobre a controvérsia do HPV

Como anunciado no capítulo metodológico, os dados foram coletados em duas etapas. A primeira foi durante o curso de extensão, descrito na metodologia, feito por um grupo composto, na ocasião, por uma educadora, duas estagiárias e um estagiário (na descrição, foram adotadas as siglas EMM1, EMM2, EMM3 e EMM, para designar esses participantes). A segunda etapa foi após o término do curso, quando esse mesmo grupo teve que finalizar o roteiro de atividade solicitado pelas coordenadoras do curso. No entanto, na segunda etapa, o grupo foi reduzido para três integrantes, devido ao desligamento de uma das estagiárias do grupo (a descrição adotou as siglas E1, E2 e E3 para designar essas pessoas). Cumpre lembrar que as descrições foram feitas em momentos distintos, como já explicado. É importante lembrar, também, que estamos considerando que o planejamento da atividade se inicia durante o curso, não se restringindo somente durante a produção do documento que contém o roteiro da atividade propriamente dito, uma vez que parte do material que subsidiou o grupo para realizar essa tarefa foi decorrente do curso de extensão e que este procedimento foi solicitado naquele momento.

Seguindo os fundamentos teóricos da TAD, no que diz respeito ao estudo das praxeologias, a construção do nosso quadro praxeológico prescindiu da elaboração de uma pergunta focal que nos orientasse na identificação das tarefas, agrupadas, posteriormente, em tipo de tarefas, e das respectivas técnicas usadas pelos educadores para resolver as referidas tarefas. Assim, as tarefas por nós identificadas nesta pesquisa estiveram submetidas à seguinte

pergunta focal: “Como educadores de um museu de ciência planejam um roteiro de atividade cujo tema principal é a controvérsia sobre a vacina contra o HPV?”.

É importante retomar que a praxeologia é uma ferramenta que possibilita analisar uma ação humana. No nosso caso, trata-se da análise de um grupo de educadores que pode ser entendido como uma unidade de análise. Assim, as tarefas e as técnicas realizadas por esse grupo são identificadas com verbos, visto que é a principal maneira de nos referirmos a uma ação.

Além disso, queremos expor que optamos por não estruturar a nossa análise da organização praxeológica da maneira como é feita recorrentemente, em que se separa a organização didática da organização do conhecimento específico de uma dada área de conhecimento (matemática, biologia, física). Em nosso caso, o que seria entendido por organização específica seria o próprio conhecimento sobre controvérsia científica. Contudo, ao se fazer a descrição do quadro praxeológico, foi possível destacar momentos em que as discussões foram mais relacionadas à organização didática ou mais relacionadas à organização da controvérsia científica.

6.1.1 Análise do bloco *práxis* do planejamento da atividade educativa

Antes de apresentar os elementos básicos do bloco *práxis* do nosso quadro praxeológico, gostaríamos de expor algumas características que diferenciam a nossa pesquisa, em relação à identificação das tarefas e das técnicas, dos estudos que utilizam a Teoria Antropológica do Didático como referencial teórico – sobretudo, daqueles que aconteceram em museus de ciência.

A natureza dos nossos dados é particular, pois, em nossa pesquisa, se analisou um processo de construção de uma ação didática e não a ação didática em si, ou o produto dela, como, por exemplo, o caderno de atividades, o roteiro de aula, o aparato expositivo de um museu, etc.. Desse modo, no nosso caso, as tarefas e, principalmente, as técnicas, não se encontravam já dadas como objeto de análise de nossa parte, mas em formulação durante o diálogo e a negociação dos educadores ao longo do planejamento. O que estamos dizendo é que a análise da *práxis* em questão foi mais do que identificar as tarefas e suas respectivas técnicas, mas demarcá-las nas falas proferidas ao longo de todo o processo de planejamento da atividade. Logo, uma técnica pode se repetir, nos documentos transcritos analisados, diversas vezes para a mesma tarefa, pois o diálogo entre os educadores é dinâmico e muitos

temas são retomados, negados ou aceitos ao longo da discussão. Por exemplo, somente no “doc 1 – pós-curso”, a *técnica* “3.4 – decidir como será o início da atividade” foi identificada em vinte e oito trechos de conversas entre os educadores. Como cada trecho de conversa pode ter mais de um turno de fala, é possível afirmar que essa técnica apareceu em mais de cinquenta turnos de fala em nossos dados.

Assim, ao final, identificamos cinco *tipos de tarefas* ao longo do planejamento durante a elaboração do roteiro da atividade. A seguir, apresentaremos quais os *tipos de tarefa*, as *tarefas* e as *técnicas* que estiveram relacionados à organização praxeológica da controvérsia sobre o HPV.

Tipo de tarefa 1: reunir argumentos que justifiquem a controvérsia científica sobre o HPV

Consideramos que esse *tipo de tarefa* decorreu de uma orientação feita por uma das coordenadoras do curso de extensão. Sua finalidade era, além de ajudar a organizar o que o grupo havia consultado de materiais e bibliografia, fornecer referenciais que fundamentassem a controvérsia escolhida pelo grupo para ser trabalhada.

Esse tipo de tarefa resultou em duas *tarefas*. A “*tarefa 1.1: apresentar materiais previamente consultados sobre o tema HPV*” consistiu na busca por trabalhos que pudessem ser usados tanto como referências científicas e por materiais educativos que debatessem o tema HPV. Fatores, como doenças associadas ao vírus, diagnósticos, prevenção e tratamento sobre a doença, estudos estatísticos e testes clínicos da vacina, foram destacados pelo grupo como sendo os critérios utilizados para a escolha do material que iria compor o saber de referência sobre o assunto. Abaixo, apresentamos alguns turnos que destacam essa ação dos educadores, juntamente com a *técnica* utilizada por eles.

7	EMMB3	Ó, tem essa cartilha que é aqui do acervo do museu mesmo; então, que é do Instituto HPV; e aí ele vai trazer bastante coisa sobre, olha, ele tem do HPV, as doenças associadas; o HPV, em números; diagnóstico, prevenção e tratamento; mitos e verdades. A gente utilizou este material para fazer a proposta da exposição do HPV.	técnica 1.1: descrever o conteúdo das fontes consultadas sobre o tema HPV
66	EMMB3	É Jornal Brasileiro de Doenças Sexualmente Transmissíveis.	técnica 1.1: descrever o conteúdo das fontes consultadas sobre o tema

			HPV
70	EMMB4	Eu peguei, eu tentei fazer, procurar um que tratasse sobre a controvérsia, que falasse dos efeitos; e um, que falasse só sobre eficácia. Tanto que, o que eu achei, eu achei um de 2009, que os dados, eles colocavam tabelas e estatísticas, com testes, com várias pessoas; só que ainda não tinha sido aprovada. Então, nesse artigo, falava que precisava ainda de mais estudos. E tem um de 2014...	técnica 1.1: descrever o conteúdo das fontes consultadas sobre o tema HPV
Turno 60	E2	Todas as fontes dizem essa controvérsias, tanto dos textos, como dos vídeos, os blogs...	técnica 1.1: descrever o conteúdo das fontes consultadas sobre o tema HPV
Turno 70	E3	E de blogs assim a gente pegou bem variados, desde de blogs científico até blog religioso.	

Como visto, o grupo buscou fontes que os membros julgavam de confiança, tais como materiais de um instituto destinado à pesquisa do vírus HPV e revistas médicas, mas também algumas que se propunham a debater sobre a vacina, além também de consultar mídias sociais em que o tema fosse abordado com outro tipo de linguagem, ou seja, de forma mais acessível ao grande público. Independentemente da origem do material, descrever cada um foi a maneira que usaram para justificar as escolhas e argumentar a favor da relevância para o planejamento da atividade.

Em relação à “*tarefa* 1.2: sistematizar os tipos de materiais selecionados sobre o tema HPV”, o grupo separou o material que foi levantado na *tarefa* anterior e estabeleceu como *técnica* critérios para organizá-lo. Tais critérios foram a origem do material e a forma com a qual pretendiam usar o conteúdo extraído dele, como mencionado no turno 143 pelo educador EMMB2.

99	EMMB3	Ah, tá. Porque a gente fez uma pasta. Ó, de tudo que a gente...	técnica 1.2: estabelecer critérios de organização do material selecionado
109	EMMB3	É, a gente colocou aqui também; eu coloquei, na verdade, na pastinha, uma pesquisa que a gente fez, aqui, no Museu, sobre: O quê que o público queria saber sobre HPV.	

143	EMMB2	Eu coloquei, tipo, em vermelho, destacado, tudo que é argumento contra; em verde, tudo que é a favor.	técnica 1.2: estabelecer critérios de organização do material selecionado
148	EMMB3	Eu vou lendo, então, esse aqui, enquanto a gente vai fazendo a lista.	
189	EMMB1	Poderia separar, não é, assim, reportagens.	técnica 1.2: estabelecer critérios de organização do material selecionado
190	EMMB2	É. Blogs e Sites.	

O turno 143, mencionado no parágrafo anterior, indica que, naquele momento, mesmo sendo ainda uma fase de organização do material relativa aos conteúdos da controvérsia, o grupo já demonstrava uma aproximação com questões mais de cunho educativo, ou seja, de levantar diferentes posições sobre o tema para que isso pudesse ser abordado no momento de aplicação da atividade com o público. Este aspecto será explorado mais adiante, ao descrevermos um *tipo de tarefa* em que se discutiu como utilizar os conteúdos coletados sobre a controvérsia do HPV na atividade didática elaborada pelo grupo.

É importante lembrar que, no capítulo teórico sobre controvérsias científicas da tese, nos apoiamos também no material levantado pelos educadores, buscando, assim, compor o saber de referência para essa pesquisa. Dessa forma, podemos destacar que a realização desse *tipo de tarefa*, relativa a reunir argumentos que justifiquem a controvérsia da vacina do HPV, exigiu aproximação e aprofundamento de cada um dos educadores sobre o tema, pois era preciso ter domínio sobre o assunto para o estabelecimento de critérios que deveriam dizer por que o tema selecionado de fato se tratava de uma controvérsia científica, assim como quais elementos da controvérsia deveriam ser abordados na atividade. Destacamos, ainda, que este tipo de tarefa foi a que possuiu menos *tarefas* associadas e, conseqüentemente, não houve muita discussão e tentativa de convencimento entre os membros do grupo. De certa forma, parece que já era um consenso no grupo de que a vacina do HPV era um tema controverso e o desafio foi levantar argumentos consistentes (e de fonte confiável) favoráveis e contrários ao tema.

Tipo de tarefa 2: produzir um mapa conceitual da controvérsia sobre o HPV

Assim como o tipo de tarefa anterior, a produção do mapa conceitual foi uma demanda das responsáveis pelo curso de extensão. Contudo, diferentemente da tarefa anterior, que teve

caráter mais de consulta e organização dos documentos consultados, a produção do mapa conceitual era um dos elementos centrais da metodologia do curso, ou seja, tratava-se de uma atribuição que estava pré-determinada para acontecer. Vale lembrar que a proposta de mapeamento de controvérsias a partir da produção de mapas conceituais tem origem na principal referência adotada pelas professoras que ministraram o curso, no caso Venturini (2010), como mencionado no capítulo metodológico.

Aqui, foram identificadas duas tarefas. A “*tarefa 2.1: definir os atores envolvidos na controvérsia sobre o HPV*” constituiu de discussões a respeito de informações epidemiológicas do HPV – por exemplo, transmissão, tipos de vírus responsáveis pela doença e suas consequências – e as principais características da doença. Além disso, foram discutidas, em diversos momentos, as questões entre o custo e o benefício de se investir em tratamento ou investir em prevenção, assim como a eficácia das vacinas e a relação das instituições envolvidas no desenvolvimento delas. A *técnica* usada pelo grupo para realizar essa *tarefa* esteve centrada em estipular critérios que deveriam definir quais desses itens mencionados iriam compor os atores envolvidos na controvérsia. Importante destacar que, na teoria adotada como referência no curso, “ator” não é somente “pessoas envolvidas na controvérsia”, mas inclui objetos, instituições, documentos e todo e qualquer elemento que seja relevante para a discussão sobre a controvérsia em questão. Abaixo, apresentamos alguns turnos da transcrição que evidenciam a *tarefa* estabelecida e a *técnica* usada pelo grupo – ambas identificadas por nós.

487	EMMB3	A transmissão, tem gente (0:39:49), mas que a única exposição (0:39:56) relação sexual, muito o contato genital pode contrair o HPV, (0:40:02).	técnica 2.1: estabelecer critérios que definem os atores da controvérsia sobre o HPV
512	EMMB1	Isso. Aí eu acho que doenças sexuais, a gente podia colocar: Manifestada por verrugas, câncer de colo de útero...	
864	EMMB4	...a fabricação da vacina para o Instituto Butantan, em São Paulo. Então, eles estão... eles pagaram para transferir a tecnologia para a gente produzir. É isso que eu entendi.	técnica 2.1: estabelecer critérios que definem os atores da controvérsia sobre o HPV
905	EMMB2	Tipo assim, tipo, a Merck, ela tem o direito sobre... a propriedade intelectual da vacina; então, eles sabem como é que faz, eles só... eles não ensinaram o Butantan a fazer, eles só passaram, tipo...	

145	EMMB4	Pode ser o sistema imunológico da pessoa, pode ser o organismo dela. É isso que está dando esse problema. Eles já viram que a vacina, num organismo saudável, tem eficiência de 100%. O problema é quando uma pessoa que tem deficiência...	
148	EMMB2	Então, é que eu estava falando isso, porque a gente leu um texto na última aula, como chamava o cara? Rodrigo, alguma coisa, não é? Rodrigo Elias, (00901), que ele fala assim, que, tipo, tem eficácia a vacina, só que o gasto que eles... que o gasto que é reservado para as vacinas, ele é muito alto; tipo, muito alto mesmo, (00914); e ele, tipo, ele fala que o Papanicolau, ele é... tem a mesma eficácia (00918); mas, a partir do momento que você detecta câncer, você pode tratar ele fácil; foi o que ele disse, não sei.	técnica 2.1: estabelecer critérios que definem os atores da controvérsia sobre o HPV
150	EMMB2	E seria... até teria muito menos gasto, se ele investisse no Papanicolau, para todas as mulheres, todos os anos, do que na vacina. Aí é (00933).	
224	EMMB1	Outro aspecto de controvérsia da vacina é a faixa etária.	técnica 2.1: estabelecer critérios que definem os atores da controvérsia sobre o HPV
294	EMMB1	Ó, que a vacina causa reações adversas, é eficaz para jovens de 10 a 13. Então, isso aqui são já... são controvérsias, não é?	técnica 2.1: estabelecer critérios que definem os atores da controvérsia sobre o HPV

As discussões referentes à “*tarefa 2.2: estabelecer as relações entre os conceitos (atores na perspectiva da Teoria Ator-Rede) do mapa*”, estiveram centradas em determinar como os elementos controversos do HPV deveriam ser relacionados. Abaixo, apresentamos alguns turnos que revelam de que modo o exercício de construção de proposições do mapa conceitual ajudou os educadores a definirem quais eram os elementos da controvérsia científica trabalhada.

70	EMMB4	...se a gente listasse? É que se a gente “linkasse” divulgação com essa... com essa indústria farmacêutica, eu acho que seria legal a gente “linkar”. Por que? (00429) colocar interesse... Não, é que o esquema é a gente colocar interesse aqui.	técnica 2.2: construir as proposições do mapa
71	EMMB1	Não, mas o interesse é deste com este, com o Ministério.	

72	EMMB4	Ai, desculpa. Então, a gente “linka” aqui, jogo de interesses?	
83	EMMB1	Ó, aí jogo de interesse. Aí a gente... a gente não coloca a questão de custo-benefício... Não, custo-benefício não, os gastos. Esse jogo de interesse, é... gera o quê?	técnica 2.2: construir as proposições do mapa
85	EMMB2	A gente pode fazer um... cortar aqui no meio, e botar um quadradinho de gastos. Aí esse gasto você tem... pode puxar uma setinha para eficácia, não é; se... se realmente é uma relação; se a vacina é realmente eficaz, a gente não sabe; e está se discutindo (00533).	
105	EMMB4	É outra, o interesse, eu não sei nem se a gente pode “linkar”. Sabe, por que? Porque quem teve contato direto com esse laboratório, com esse Merck, foi Instituto, não foi o Ministério da Saúde, então...	
385	EMMB3	Será que não poderia colocar aqui (02216) nos homens, também?	
386	EMMB1	É uma outra controvérsia, não é?	técnica 2.2: construir as proposições do mapa
387	EMMB3	(02221) parte aqui da... das mulheres e meninas? Não, em homens e meninos?	
388	EMMB2	É que homem não tem útero para pegar câncer de colo de útero.	
394	EMMB4	O vírus, então, a gente põe aqui, ó.	técnica 2.2: construir as proposições do mapa
395	EMMB1	Pode por aí.	
396	EMMB4	A gente pode pôr aqui Principal causa de transmissão – homens.	
397	EMMB2	Pode ser. Isso.	

Como podemos identificar, construir o mapa conceitual exigiu que os educadores estabelecessem critérios precisos sobre como cada conteúdo selecionado da controvérsia deveria estar relacionado no mapa, por exemplo, “Com quem o Ministério da Saúde deveria estar “linkado”: com a Merck ou com o Instituto Butantan?” (turno 105). Nos turnos acima fica evidente que, ao terem que construir as proposições, no caso a *técnica* usada para essa *tarefa*, foi necessário redefinir alguns atores, mesmo que esses já tivessem sido tratados na tarefa anterior. De qualquer modo, para definir os atores da controvérsia e como esses poderiam se relacionar, foi necessário o aprofundamento sobre as especificidades do tema da

vacina do HPV. Esse foi um momento em que identificamos que houve uma relação da organização didática, decorrente da característica didática intrínseca ao mapa conceitual, com a organização da controvérsia científica, uma vez que a necessidade de estabelecer relações entre os atores da controvérsia exigiu precisão sobre os conteúdos da controvérsia – o que fez com que os educadores reorganizassem os saberes específicos sobre o HPV.

Tipo de tarefa 3: executar os itens contidos na proposta de roteiro de atividade fornecida pelas coordenadoras do curso

Como o próprio título do *tipo de tarefa* indica, esse momento da organização praxeológica foi dedicado a fazer o roteiro de atividade. O grupo recebeu, das coordenadoras do curso, um documento com as orientações básicas sobre quais itens, minimamente, deveriam conter no roteiro de atividade. No documento orientador, há sete itens, sendo que um deles, o item quatro, possui subitens (ANEXO 05). A maioria desses itens foi adotada pelo grupo; contudo, houve acréscimo de outros que não estavam presentes no documento fornecido. No contexto da pesquisa, esses itens foram reconhecidos como *tarefas* do referido *tipo de tarefa*, sendo, entre os cinco identificados por nós, aquele que mais teve tarefas a serem executadas – totalizando dez *tarefas*.

Na “*tarefa 3.1: definir público alvo da atividade*”, a *técnica* usada pelo grupo esteve relacionada a definir para quem seria mais relevante apresentar o tema sobre o HPV. Diante disso, identificamos três momentos que geraram mais embates entre eles. O primeiro foi tentar, inicialmente, associar o tema da controvérsia ao público-alvo da vacina.

17	EMMB4	Tá. Vou pensar. Se o nosso público-alvo, se o público-alvo da vacina é jovem de 10 a 14 anos; então, nossa atividade poderia atingir esse público. O quê que vocês acham?	técnica 3.1: identificar para qual público o tema da controvérsia sobre o HPV tem maior relevância
340	EMMB4	Gente, é que assim, na criança de 10 a 14...	
341	EMMB3	É complicado.	
342	EMMB4	...a dimensão do mundo delas, saber se é bom ou não?	

No entanto, mediante a complexidade do tema e, acima de tudo, do fato de que quem realmente decide se o/a adolescente deverá tomar a vacina são os pais, o grupo colocou em discussão a figura do adulto como sendo crucial para ser contemplado na atividade. Além

disso, a inserção desses atores foi uma maneira também de se aproximar do tipo de público mais frequente no museu aos finais de semana: as famílias.

343	EMMB1	Eu acho melhor que nessa discussão era bom pôr o pai, o adulto.	técnica 3.1: identificar para qual público o tema da controvérsia sobre o HPV tem maior relevância
32	EMMB3	Acho bom pegar adultos também, porque (00237)... aquela coisa do; O meu filho não vai tomar por conta disso.	
48	EMMB4	Então, a gente poderia colocar famílias, e fazer uma atividade de final de semana.	
62	EMMB4	Para o final de semana, porque é mais família. E aí... é que o complicado, também, é... não sei, porque tem que ser uma coisa, já que vai ter família, tem que ser uma coisa que a criança fique quieta; mas que, ao mesmo tempo, conscientize o pai; não dá para ser uma coisa muito palestrada, assim.	

Em seguida, os educadores partem para outro público – no caso, alunos de graduação de cursos da área da saúde – que poderia ter maior interlocução com os conteúdos específicos da controvérsia, mas, por fim, os membros decidem entre um perfil do primeiro e do segundo públicos cogitados.

Turno 83	E1	A gente tava pensando hoje de manhã se pode, poderia fazer com alunos de faculdade também, que estuda enfermagem, na área da saúde, eu acho que seria legal.	técnica 3.1: identificar para qual público o tema da controvérsia sobre o HPV tem maior relevância
Turno 84	E2	Seriam mais interessados, tanto pra eles quanto pra gente, porque saúde entra dentro no assunto deles. E adultos, pais e tal, porque eu acho que eu não sei se adolescente vai ter paciência pra fazer isso, de ensino médio... Tem?	
Turno 147	E1	É que quando é uma atividade de final de semana fica estranho colocar um público alvo né, não é melhor colocar por idade?	técnica 3.1: identificar para qual público o tema da controvérsia

Turno 151	E2	Acho que a partir dos quatorze anos.	sobre o HPV tem maior relevância
--------------	----	--------------------------------------	--

Como podemos verificar, ao ter que definir o público-alvo da atividade, o grupo centrou suas discussões mais em aspectos didáticos do que sobre a controvérsia em si. Embora, em determinado momento, os educadores tivessem cogitado um público que potencialmente poderia se aprofundar no conteúdo sobre o HPV, o que prevaleceu foi definir a quem interessa debater esse tema durante uma visita a um museu de ciência, sendo que este público também deveria estar dentro do perfil que tradicionalmente visita o Museu de Microbiologia.

Já, na “*tarefa 3.2: definir o tema da atividade*”, a necessidade de estabelecer qual o recorte deveria ser dado para a atividade, levou-os a trazer para o diálogo conteúdos específicos da controvérsia, sendo que esses foram mais acessados nessa *tarefa* do que na anterior.

96	EMMB4	A questão que a gente poderia pegar, para deixarmos num bom tema do nosso... da nossa discussão, é a questão da Saúde Pública; eu acho que, assim...	técnica 3.2: identificar o conteúdo principal da controvérsia sobre o HPV que será trabalhado
99	EMMB4	Está bom, a senhora discorda de vacinar o teu filho? Mas tem que ter a consciência de que ela vive numa sociedade que isso... Eu acho que isso seria um tema legal, porque as pessoas realmente se comovem com isso.	
257	EMMB3	Não, mas qual é o nosso tema, não é? Vacina, não é? Porque esse é o nosso tema, não é?	técnica 3.2: identificar o conteúdo principal da controvérsia sobre o HPV que será trabalhado
258	EMMB4	Vacina... Vacinação ou Vacina contra HPV?	
261	EMMB4	Na verdade, o tema controverso vai ser Vacina contra o HPV...	

Embora a discussão central estivesse mais relacionada a questões sobre a vacina, ou seja, sobre o conteúdo da organização da controvérsia científica, elementos mais direcionados à organização didática foram considerados, como, por exemplo, no turno 99 – EMM4, quando

o educador usa um critério da controvérsia para contextualizá-la aos participantes que poderão fazer a atividade.

273	EMMB2	Ficou legal. Ficou legal. Eu gostei.	técnica 3.2: identificar o conteúdo principal da controvérsia sobre o HPV que será trabalhado
274	EMMB1	Vamos melhorar esse meu raciocínio.	
275	EMMB4	Mostrando diferentes vertentes, não? Diferentes opiniões, diferentes...	
276	EMMB1	Vozes, é.	
277	EMMB2	Visões.	
278	EMMB3	Posições, sei lá.	
279	EMMB1	Visões. Visões é bom. Não é?	
280	EMMB4	Visões sobre...	
281	EMMB2	Acerca do mesmo... do assunto...	
282	EMMB4	Acerca...	
283	EMMB2	Da vacinação do HPV.	

Mas, de fato, essa foi uma das *tarefas* que impôs ao grupo maior clareza de porque a vacina contra o HPV se tratava de uma controvérsia científica. Essa condição ficou evidente pela *técnica* usada pelo grupo, que foi justamente a de identificar o conteúdo principal da controvérsia. Um detalhe que nos chamou atenção, nessa parte, foi a solicitação de ajuda, ao supervisor do museu, como forma de buscar outra opinião a respeito daquilo que eles estavam definindo.

Turno 29	E1	É na verdade eficácia e ações adversas tá na...	técnica 3.2: identificar o conteúdo principal da controvérsia sobre o HPV que será
Turno 31	E1	No mesmo nível, mesmo patamar.	
Turno 50	Sup	É então acho que você pode por eficácia e eficiência esse problema, mas é um problema da, interno, que eu vejo, mais da vacina, o outro que é realmente uma questão mais social,	

		sociocultural.	trabalhado
Turno 51	E1	É.	
Turno 52	Sup	Né? Acho que é mais cultural nesse sentido, que é, poxa, por que eu vou vacinar minha filha de onze anos, onze ou quatorze anos com essa vacina, que pode suscitar enfim é, abre uma questão da sexualidade da, do jovem né? Como a família lida com isso?	

A execução da “*tarefa 3.3: definir o objetivo da atividade*” impôs ao grupo um exercício no qual seus membros tiveram que identificar qual seria o elemento central da controvérsia sobre o HPV que, ao mesmo tempo, se relacionasse com a estratégia didática definida para a ação educativa. Abaixo, podemos verificar que definir o objetivo da atividade exigiu que o grupo tivesse clareza sobre o que seus membros estavam discutindo, sobretudo sobre a especificidade da controvérsia e sobre como o tema deveria ser trabalhado com o público-alvo definido.

230	EMMB4	É levantar um tema controverso, ou abordar? Abordar.	técnica 3.3: identificar a finalidade da atividade para o público selecionado
Turno 404	E3	É só fazer o, suscitar o debate.	
Turno 12	E1	Objetivo dessa atividade é introduzir uma situação controversa sobre a eficácia, a reações adversas e a seguridade da vacina HPV a partir do ponto de vista de diferentes atores?	técnica 3.3: identificar a finalidade da atividade para o público selecionado
Turno 19	E1	Deixar só eficácia.	
Turno 20	E3	Eficácia e efeitos colaterais e a seguridade você, porque, não vai, tá repetindo...	
Turno 21	E2	Fala a mesma coisa, fica redundante né?	
Turno 22	E3	Sim.	
Turno 23	E1	Sobre a eficácia e as reações adversas da vacina. É isso?	
Turno 24	E3	Sim.	

A “*tarefa 3.4: decidir como será o início da atividade*” foi uma das que mais gerou discussão no grupo. Antes de apresentar como essa *tarefa* foi trabalhada por eles, é necessário informar que a escolha da estratégia didática selecionada para a atividade já tinha sido feita em outra *tarefa*. Logo, quando foi preciso decidir como iniciar a atividade, como pode ser verificado nos turnos extraídos para analisar essa *tarefa*, o grupo o fez articulando com a estratégia didática, que será apresentada mais adiante, em outro *tipo de tarefa*. Lembramos, aqui, que a descrição dos dados coletados não segue uma lógica cronológica, mas sim do agrupamento das *tarefas* em *tipos de tarefas*, em função do referencial teórico adotado.

De início, o desafio do grupo foi discutir de que forma a situação-problema deveria ser apresentada para o público. Com base nas transcrições, identificamos três possibilidades levantadas por eles para se iniciar a atividade, motivo pelo qual essa *tarefa* foi criada:

1- perguntas para gerar um debate:

Turno 11	E2	Não seria legal através de perguntas?	técnica 3.4: elaborar uma situação-problema que leve à compreensão da controvérsia sobre o HPV
Turno 28	E1	Eu pensei em fazer assim, a gente faz uma questão, problema, ou mais de uma, e aí a gente separaria eles em atores, aí esses atores, por exemplo, o E3 seria pais, você seria o Instituto Butantan e eu seria uma entidade religiosa, e aí você vai ter que expor os argumentos, eu o meu e o educador seria o mediador e aí é, ia ter questões e aí a gente se, debatia.	

2- usar um vídeo:

Turno 12	E1	Porque se a gente for fazer aqui até daria pra fazer com vídeo né? Podia fazer aqui né?	técnica 3.4: elaborar uma situação-problema que leve à compreensão da controvérsia sobre o HPV
Turno 26	E1	É também tem que ser um vídeo curto também não pode ser muito, no máximo 15 minutos (inaudível).	
Turno 37	E1	Né, que eu acho que pode só pra introduzir, a gente, não sei se precisa de, não vai ter um vídeo assim sobre HPV, a vacina, não sei se vai ter disso.	

Turno 51	E1	É o que a gente poderia fazer então é, pra introduzir o tema, a gente poderia fazer uma apresentação. E aí poderia fazer um vídeo só pra suscitar esses aí esses conhecimentos, e aí fazer o debate.	
----------	----	--	--

Os trechos acima revelam três variáveis que o grupo considerou, ao propor o uso de um vídeo como disparador da atividade. A primeira foi o tempo de duração dela; a segunda remeteu à dificuldade em existir um material com o conteúdo relacionado ao tema e, por fim, a terceira foi sobre encontrar um vídeo que se adequasse ao formato da estratégia didática pretendida.

3- utilizar as duas possibilidades, vídeo juntamente com perguntas:

Turno 15	E2	Então pode ser os dois, coloca um vídeo curto, e aí pergunta se eles são a favor...	técnica 3.4: elaborar uma situação-problema que leve à compreensão da controvérsia sobre o HPV
Turno 45	E2	Eu acho que poderia ser através de vídeos que a gente mostrasse (inaudível) e aí a gente começa a questionar eles, por exemplo, uma, perguntas, ah você é a favor da vacina? por quê? como é feita? não sei, coisas assim, pra eles pelo menos entrar num, ter uma iniciativa de argumento.	
Turno 281	E1	O acolhimento assim, seria uma apresentação e o vídeo, se a gente conseguisse um vídeo que desse esse gancho pro debate, aí seria uma coisa diferente, pra não ficar falando, porque tem gente que vai ficando, porque o acolhimento poderia ser, uma explicação da atividade, qual o foco, qual o objetivo, é acho que explicar como vai acontecer e aí pra suscitar, passar um vídeo. E aí, o que é bom é ter recurso sabe uma outra estratégia, do que a gente não pode ficar aqui falando ah, entendeu? Eu tô achando que a gente tá sendo muito palestrada, se a gente conseguisse um vídeo...	

Como visto, fazer a fusão das duas possibilidades, na introdução da atividade, pareceu uma maneira de mitigar limites do vídeo – posto que seria difícil encontrar um que contivesse tudo que o grupo gostaria de abordar na atividade – e, ao mesmo tempo, garantir a provocação capaz de gerar um debate nos participantes por meio de perguntas oriundas do próprio vídeo.

Apesar de cogitarem diferentes formas de iniciar a atividade, ao começarem essa *tarefa*, compreender o que é uma situação problema, na perspectiva da estratégia didática definida, ainda era uma questão para os membros do grupo, pois esse ponto foi discutido em muitos momentos, por eles, antes de definirem como seria a introdução da atividade.

Turno 91	E1	Aborda né, aqui ele já tá em outro contexto, em um outro papel entendeu, aí eu acho que não, eu acho que assim, se a gente pegar o roteiro de vocês do ensino fund. dois, é uma situação-problema e é o que, é ensino fundamental dois, que eles se envolvem, porque eles tem um desafio, tem um problema pra resolver, e é a mesma coisa aqui, eles vão ter um problema, que é um problema que tá no seu dia a dia, é que você não para pra discutir, você para pra discutir?	técnica 3.4: elaborar uma situação-problema que leve à compreensão da controvérsia sobre o HPV
Turno 264	E1	É porque a gente a, na Miriam ela fala, a gente precisa ter uma situação pra começar essa, essa discussão né.	
Turno 265	E3	Poderia ser. É (inaudível) daqueles que querem tomar vacina aí eles teriam que se defender, tipo sei lá, eles teriam que entender os super-religiosos, sei lá, os pais, a mídia, entendeu. Aí quem for melhor ganha um bombom. A gente (inaudível) motivar eles, vamos discutir galera, quem argumentar mais vai ganhar um doce, o que você acham? Mas o problema é que a gente pode (inaudível)	
Turno 266	E2	Eu não sei, eu tô preocupada com (inaudível) até onde eles sabem. Então a gente, não sei se vai, não sei.	

Fica claro que, independentemente do recurso que eles usassem para iniciar a atividade, como um vídeo e/ou com perguntas sobre o HPV, sem uma situação-problema elaborada, qualquer recurso ficaria deslocado da ação e, desta forma, correria o risco de o objetivo da atividade não ser alcançado. Abaixo, no turno 372 – E1, extraímos um momento em que foi cogitada a construção de uma problematização, sem recursos de apoio, por meio de uma história fictícia criada por eles mesmos; porém, não é dado continuidade – e a proposta de usar um vídeo associado com perguntas prevalece, como pode ser observado nos turnos seguintes, em que a discussão recai no conteúdo e na forma da pergunta responsável por disparar o debate entre os participantes.

Turno 372	E1	Uma situação problema, dois pontos, aí a gente descreve a situação problema, aqui já seria outra coisa. Daí tá assim, tá por questões né, qual é o seu objetivo de fazer pesquisas que utilizariam animais de qualquer espécie. Mas é, você tinha falado antes de é, contar, e se a gente fizesse, não uma historinha mas assim, é, tem que vacinar a sua, a jovem, né, Maria precisa vacinar a sua filha, não, ou outras, Maria recebe um bilhete da escola em que sua filha, não, em que será iniciada a campanha de vacinação contra o HPV. Maria se questiona, vacino ou não? Minha filha terá reações? Não é? É uma situação, pra colocar no dia a dia deles, ou não? Entendeu é uma situação porque ó, muitos pais passam por isso, acho que né, e eu não sei qual que foi, que que passaram (inaudível)...	técnica 3.4: elaborar uma situação-problema que leve à compreensão da controvérsia sobre o HPV
Turno 53	E1	É a gente colocou assim, porque vai ter uma introdução, a gente vai passar um vídeo né? Que conta aí como que é feita a vacina. E a gente colocou assim, após essa breve introdução você teria a imunização por meio dessa vacina? Você vacinaria sua filha contra o HPV?	
Turno 54	Sup	Então essa pergunta é muito direta.	
Turno 55	E1	É, então, é e...	
Turno 57	Sup	Que é, sim, sim. Vocês têm que estranhar a pergunta, o próprio conteúdo que vocês usaram pra chegar nessas questões né, a controvérsia, é, tá dentro do próprio trabalho da, do desenvolvimento da vacina.	

Além disso, pensar na pergunta para iniciar o debate com o público-alvo exigiu que os educadores voltassem a discutir a controvérsia sobre o HPV, sobretudo a respeito da eficácia e do público-alvo principal da vacina.

Turno 188	E3	Deve ser difícil falar que uma vacina age. Não, não pode, porque depois...	
-----------	----	--	--

Turno 189	E1	É que a gente não precisa expli..., é só dizer que, só precisa de inoculação do vírus lá pra você produzir anticorpos, pra você poder se defender, pronto.	técnica 3.4: elaborar uma situação-problema que leve à compreensão da controvérsia sobre o HPV
Turno 190	E3	Sim, é que isso daí daria poderia levar tipo, por mim tudo bem pode por tá ótimo, pra dizer que pode acontecer de levar pra uma discussão do tipo ah então porque que pode causar efeito colateral, aí não tenho como explicar, por exemplo, tipo não sei, e não é que tipo, ah a gente não sabe, é que ninguém sabe tipo...	
Turno 191	E1	É, não, mas aí isso é uma resposta, você pode falar na literatura não tem uma explicação científica do porque então...	

Em alguns momentos, tais questões – como eficácia da vacina, faixa etária do público-alvo, discutidas acima – foram debatidas juntamente com a supervisão e a direção do museu, a fim de esclarecê-las, assim como para entender quais desdobramentos elas poderiam ter entre os participantes. Abaixo, por exemplo, nos turnos 155, 156 e 196, verificamos os momentos que revelam essa articulação do grupo com outras pessoas do museu.

Turno 155	Sup	É, porque assim, a questão dessa doença é o seguinte, é, tá se combatendo um vírus, mas pensando numa outra doença, entendeu?	técnica 3.4: elaborar uma situação-problema que leve à compreensão da controvérsia sobre o HPV
Turno 156	Dir	É, não neles.	
Turno 196	Sup	É, não é uma doença de interesse público sanitário como é gripe, como é, tuberculose, essas clássicas né, que tem que fazer toda aquela campanha, aquele movimento fazer a vacina, isso aqui é um outro, é um outro movimento né, então vamos prevenir a partir de quando, a entre os jovens que estão começando a entrar na faixa etária aí, sexual assim, idade sexual, prévia né, então, porque entende-se que, antes dessa idade provavelmente não teve contato com o vírus.	técnica 3.4: elaborar uma situação-problema que leve à compreensão da controvérsia sobre o HPV
Turno 197	E3	Sim, depois que você teve contato com vírus a eficácia diminui em quarenta e quatro vírgula três por cento.	

Turno 204	E3	Acho que isso (inaudível) tem a ver com o início da vida sexual das mulheres né, se você começou sua vida sexual com vinte anos em pegou algum HPV você vai ter uma manifestação do câncer lá pelos seus cinquenta anos né, então...	técnica 3.4: elaborar uma situação-problema que leve à compreensão da controvérsia sobre o HPV
Turno 208	E3	(inaudível) então ainda demora um tempo até ele, ninguém sabe qual que é o motivo que eles resolvem do nada começar a se expressar no meio, sabe tipo, se reproduzir tal, aí (inaudível)...	
Turno 209	Dir	E você dando vacina na menina, a vacina faz com que quando ela entra em contato com o vírus, ele não faça nada no corpo dela?	
Turno 210	E3	Não ele faz, mas aí o sistema imune vai lá e...	
Turno 213	E2	A produção de anticorpos é maior nessa faixa etária também.	técnica 3.4: elaborar uma situação-problema que leve à compreensão da controvérsia sobre o HPV
Turno 218	Sup	É tem um monte de questões né, tem (inaudível) das pessoas que acham que isso vai estimular a atividade sexual da criança né, a sexualidade da criança.	
Turno 219	E2	É, as entidades religiosas (inaudível).	
Turno 288	E1	(inaudível) tanto nessa faixa etária que é a polêmica também né?	

A partir das questões apresentadas acima, a respeito da eficácia da vacina e do porquê determinado público-alvo foi definido pelo Ministério da Saúde, o grupo definiu duas perguntas problematizadoras, que serviram de elo entre o conteúdo do vídeo e o debate que seria realizado com o público-alvo da atividade.

Turno 320	E1	Aí a gente pensou, em, antes, fazer, não passar só o vídeo por passar, então passa o vídeo e faz algumas questões sobre esse vídeo pra eles entendeu?	técnica 3.4: elaborar uma situação-
-----------	----	---	--

Turno 336	E1	Então eu não sei se essa, então será que essa que a gente fez a primeira, como podemos afirmar que é de o fato o HPV o responsável pelo câncer do útero?	problema que leve à compreensão da controvérsia sobre o HPV
Turno 371	E2	Eu falei assim, eu não lembro exatamente o que falei, mas assim o, mais com métodos que nós conhecemos de prevenção não é só esses, seria o Papanicolau, então se eles conhecem um outro método de prevenção além desse, que a gente já conhece.	

O exercício de organização, do início da atividade, impôs um desafio para o grupo, em que foi necessário articular fatores específicos da controvérsia, assim como fatores didáticos. Foi possível verificar, nessa *tarefa*, como elementos da organização didática e da organização da controvérsia científica se retroalimentaram. Ter que elaborar a situação-problema compeliu o grupo a se apropriar do conteúdo da controvérsia em questão, pois era necessário saber como delinear o tema estudado na lógica da estratégia didática a ser utilizada. Ou seja, não era qualquer tópico sobre o HPV que fazia sentido para o debate que os membros do grupo gostariam de realizar junto aos participantes, da mesma maneira que não era qualquer pergunta que promoveria a ligação entre o vídeo, com o conteúdo sobre o HPV, e a dinâmica da atividade.

A “*tarefa 3.5: decidir como será a condução da atividade*” foi identificada a partir do momento em que foi colocado em questão de qual modo o debate poderia ser estimulado no público-alvo. Abaixo, apresentamos os turnos em que verificamos os fatores que delinearão essa *tarefa*.

Turno 49	E1	É, porque, acho que é a importância de explicar que nesse momento, ele vai vencer, ele vai ter um papel, que a literatura dessa, dessa atividade diz, que aí ele vai ter as outras vozes, é isso, acho que é de ampliar esse conhecimento dele sobre esse tema controverso né não...	técnica 3.5: estabelecer mecanismos para a condução do debate junto ao público
----------	----	--	--

Turno 50	E2	É isso que o E3 falou também acho importante (<i>inaudível</i>) porque eu já reparei em outras atividades que a gente aplica aqui, que às vezes a gente chega no laboratório, por exemplo, no Carlos Chagas, e eles não sabe nada, e aí fica uma coisa, eu tava até conversando com o supervisor da última vez, que a gente podia pelo menos introduzir alguma coisa em relação ao assunto pra que eles tenham pelo menos alguma, entrem mais nessa, nessa ação um pouco mais situados porque se eles entrassem (<i>inaudível</i>) fica mais difícil argumentar uma coisa que eles desconhecem.	
Turno 275	E3	(<i>inaudível</i>) criar um discussão com três pessoas, pode ser, sei lá, dois argumentos pra cada um...	técnica 3.5: estabelecer mecanismos para a condução do debate junto ao público

O pensar sobre como deveria ser a condução da atividade foi um momento em que o grupo começou a ter clareza do papel que o educador deveria ter junto aos participantes da atividade. Abaixo, os turnos revelam como essa questão foi conduzida pelos educadores – e de que modo ela interferiu na referida *tarefa*.

Turno 77	E1	Mas assim é o, eu acho que é o papel do educador entendeu, acho que como educador ele vai ser o mediador nessa discussão, acho que ele que pode é, dar a pergunta e escutar e aí você vai questionando ele né acho que ele tá, o educador tem isso na mão.	
Turno 78	E3	Que se você for, imagina o seguinte, sei lá pode ter algum aluno que é, sei lá, (<i>inaudível</i>) religiosa tal e acha que mulher, por exemplo não pode fazer “transfusamento”, aí tem uma outra aluna que, não sei, talvez seja feminista, aí ela tipo, não mas mulher, aí pode dar uma coisa não muito legal...	técnica 3.5: estabelecer mecanismos para a condução do debate junto ao público
Turno 99	E1	E acho que assim, é eu acho que a gente tem estimular isso porque a gente não tem, onde você tem lugares que você pode debater sobre questões sobre o dia a dia né? Eu acho que...	

Turno 366	E1	É aqui tá escrito assim, se quiser usar como (<i>inaudível</i>), a atividade é organizada pelo educador a partir da divisão dos participantes, aqui foi em dois grupos, um grupo se posicionou a favor do uso de animais e o outro, contra. Eu acho que no nosso vai ser a atividade é organizada pelo educador a partir da divisão dos participantes em diferentes atores, é, diferentes atores? Diferentes atores que discutam o tema proposto. É isso? Ficou bom?	técnica 3.5: estabelecer mecanismos para a condução do debate junto ao público
-----------	----	--	--

Uma vez colocado em pauta esses dois aspectos, ou seja, como conduzir a atividade e o papel do educador, o grupo passou a discuti-los de forma articulada.

Turno 368	E1	Tá. Aqui não vai ter nada contra ou a favor, é só. Aí tá tudo assim, também é selecionado um ou mais participante para assumir o papel de mediador do debate. O educador também pode fazer esse papel, assegurando a discussão, acho legal o nosso. Acho que a gente coloca assim: o educador terá o papel de mediador do debate, auxiliando a discussão. Tá bom? Depois, a gente vai olhando também mais pra frente. Aí aqui a gente colocou assim, o debate parte a partir de questões norteadoras, a gente pode colocar, o debate é, será...	técnica 3.5: estabelecer mecanismos para a condução do debate junto ao público
Turno 382	E2	É isso que ia falar, é isso que eu ia falar se ela, se ela já tem uma posição muito prévia em relação a isso, por mais que ela (<i>inaudível</i>)...	técnica 3.5: estabelecer mecanismos para a condução do debate junto ao público
Turno 386	E3	É, que que eu vou trazer, falar pra minha mãe (<i>inaudível</i>) que eu sou contra o progresso, da própria natureza do tema pode acabar, pode tem alguém que tem um parente que tem HPV ou mãe que tipo, isso pode dar muita bosta, então tem que mediar isso (<i>inaudível</i>) então essa questão de todos os grupos tem que ser bem pensada, de umas, acho possível votar o público alvo como (<i>inaudível</i>) no debate assim. Não sei.	
Turno 387	E1	É pode por, mas aí é, aí a gente tem que tomar também cuidado e a gente tem que buscar argumentos sobre esses jogos sobre esse grupo alvo né.	

Turno 388	E3	Sim, tem que buscar, e o mediador tem que ser bom que ele vai fazer o papel de (<i>inaudível</i>), fiquem nesses argumentos sabe, não se exaltem e...	
--------------	----	---	--

Ao compreenderem que o papel do educador era fundamental para a condução da atividade, verificamos que os membros do grupo estabelecem uma relação entre o tema controverso e a estratégia didática utilizada, sem que haja hierarquia entre esses saberes. Assim, eles começaram a se aproximar da condição do didático dentro da perspectiva da TAD, que é o “know how”, ou seja, saber como organizar uma atividade didática considerando como o conteúdo específico e o conteúdo pedagógico se articulam.

Os turnos a seguir revelam que o grupo passa a debater sobre quais seriam as condições necessárias para que o debate fluísse entre os participantes da atividade a partir da introdução da situação-problema. Esse exercício fez com que os educadores comessem a rever alguns pontos da *tarefa* 3.4; ou seja, sobre a situação-problema da atividade. Os turnos abaixo, extraídos da transcrição, evidenciam o momento em que eles entram em conflito entre introdução e condução da atividade.

Turno 284	E3	Será que seria bom antes de começar essa discussão deixar os visitantes fazerem uma leiturazinha prévia entre eles dos argumentos? Pra eles terem uma noção do que eles vão falar?	técnica 3.5: estabelecer mecanismos para a condução do debate junto ao público
Turno 289	E1	E distribuir os argumentos correspondentes para os visitantes se apropriarem...	técnica 3.5: estabelecer mecanismos para a condução do debate junto ao público
Turno 306	E3	Então a gente pode perguntar, deixa eu pensar, vocês tão sabendo do funcionamento do vírus da propagação da doença, sistema de transmissão vocês, aí aponta pra galera do grupo, vão optar por, vocês optariam por tomar a vacina ou não tomar a vacina, aí eles podem falar, ah vou tomar ou não tomar, aí você fala porquê, aí você pode puxar a opinião dos outros grupos, por exemplo, vocês aí, religiosos, que que vocês acham, os pais também, entendeu?	técnica 3.5: estabelecer mecanismos para a condução do debate junto ao público

Os turnos a seguir mostram quando os educadores entendem que devem voltar para a pergunta introdutória da situação-problema, quando começam a pensar novamente em como deveria ser a pergunta introdutória para a atividade.

Turno 327	E2	A gente não podia colocar alguma coisa assim, por exemplo, ah até hoje eu sei que com certeza vocês tomaram vacina né? Quais, apesar que ai gente vai tá induzindo assim, e vocês apresentaram reações, ah, falam, não, a maior parte não apresenta nenhum tipo de reação, então será que é verídico o que eles apresentarem esses sintomas adversos, ou não sei a gente tá induzindo né, induzindo, nossa mas é difícil (<i>inaudível</i>).	técnica 3.5: estabelecer mecanismos para a condução do debate junto ao público
Turno 328	E1	É então, não consigo, ah, porque essas perguntas têm que suscitar os nossos argumentos pra eles dizerem que sim, não, entendeu? Então é, não sei se já pode por o porque, é (<i>inaudível</i>)	

A importância de ressaltar a retomada de aspectos que a princípio já estavam estabelecidos na *tarefa* 3.4, em que, para definir como seria a situação-problema da atividade, foi necessário discutir aspectos sobre a controvérsia do HPV, além de fazer o grupo revisitar a organização da controvérsia científica, abriu espaço para que outros aspectos controversos sobre o HPV fossem discutidos.

Turno 393	Dir	Você falou que noventa e oito por cento, aqui tá falando assim ó, em oitenta por cento dos casos de câncer de colo de útero há associação com HPV.	técnica 3.5: estabelecer mecanismos para a condução do debate junto ao público
Turno 394	E3	Então em cada site que eu vou aparece um processo diferente, esse noventa por cento eu tirei...	
Turno 397	E3	Esse noventa por cento eu tirei de uma aula de virologia que eu tive com, aquele, o Carlos Luís sabe? Aí ele falou essa porcentagem, ficou na minha cabeça mas, cada lugar é uma pessoa diferente.	

Turno 399	E3	Porque tem vários estudos, cada estudo naturalmente acha uma porcentagem próxima, mas levemente diferente, não dá pra afirmar, a gente pode fazer essa faixa de oitenta, noventa por cento.	
-----------	----	---	--

Os efeitos colaterais são um dos primeiros conteúdos que os educadores retomam na discussão da condução da atividade. Abaixo, alguns trechos em que discutem esse aspecto junto com a direção do museu.

Turno 329	E2	O, o Dir, nas pesquisas, nas pesquisas que nós estamos fazendo aqui, a gente viu alguns efeitos colaterais tal, tem algumas pessoas que têm paralisia e uma coisa assim que eu não entendi é porque que a pessoa, assim pode ser mentira também né, pode ser uma pré-disposição (<i>inaudível</i>) mas porque o fato de ela ter tomado a vacina pode desencadear um efeito colateral que é diferente de você entrar em contato direto com, com esse vírus, por exemplo, o HPV, se entrar em contato na, na ação sexual lá, é diferente se você tomar só a vacina, a vacina apresentou aqueles efeitos tão, tão graves.	técnica 3.5: estabelecer mecanismos para a condução do debate junto ao público
Turno 330	Dir	Mas aconteceu isso com o HPV?	
Turno 336	E3	Tem vários casos que foram comprovados, depois, que não era vacina, tipo a criança tinha um tumor que tava crescendo aí deu vacina aí caiu no tumor fazer alguma coisa depois da vacina sabe, coisa do tipo assim.	técnica 3.5: estabelecer mecanismos para a condução do debate junto ao público
Turno 341	Dir	Mas não foi a vacina, porque na vacina o vírus tá morto.	técnica 3.5: estabelecer mecanismos para a condução do debate junto ao público

Essas discussões sobre os efeitos colaterais desencadearam outra questão polêmica relativa à saúde coletiva *versus* saúde individual. Esse tema ainda não havia sido tratado pelo grupo. Ao discutir os pontos controversos levantados, a escolha da pergunta da situação-problema ia ficando mais complexa e difícil de delinear.

Turno 361	E3	Entra aquele debate de saúde pública <i>versus</i> saúde individual.	técnica 3.5: estabelecer mecanismos para a condução do debate junto ao público
Turno 363	E3	(inaudível) o governo mandou você tomar a vacina do HPV pra prevenir a população do HPV, mas eu tenho zero virgula zero três por cento de chance de pegar então não vou tomar porque eu não quero pegar e #@\$\$ os outros. Não vou tomar porque eu não quero ter, aliás, reação adversa.	

A questão do público-alvo também foi tratada ao longo das falas, porém trazendo conteúdos que ainda não tinham sido abordados, como o fato de os meninos, na época em que esse roteiro foi produzido, não estarem entre público-alvo da vacina.

Turno 367	E1	Aí você, aí você pode por assim, porque, é, não, não sei se podia colocar o porque a vacina é só para as meninas da faixa etária XX e não para os meninos?	técnica 3.5: estabelecer mecanismos para a condução do debate junto ao público
Turno 368	E2	Isso é uma pergunta controversa porque é dado, a gente vai ter dado de menina, mas e os meninos?	
Turno 369	Dir	Então, e pelas, pelo Ministério aí da, da Saúde tal é, eles tão pensando mais nas meninas pra, porque tão associando mais a tipos de câncer de colo de útero tal, mas, é os meninos também tem, mesma proporção de pegar e ter a doença pelo HPV do que as meninas.	
Turno 375	E1	É porque aqui nessa reportagem ela coloca algumas perguntas para reflexão sabe? E que ela fala que assim, como seria a aceitação por parte dos meninos de uma vacina indicada para prevenir um câncer na mulher? E aí acho que também entra naqueles argumentos da, das entidades religiosas né.	

Ao falar novamente sobre a faixa etária-alvo da vacina, abriram-se mais questões a serem articuladas, como a respeito do orçamento para se investir na vacina e a relação com o câncer de colo de útero.

Turno 415	E1	É por isso que a gente colocou como podemos afirmar que é de fato o HPV o responsável pelo câncer do colo de útero? Não, porque tem outros...	técnica 3.5: estabelecer mecanismos para a condução do debate junto ao público
Turno 455	E1	A vacinação é mais recomendada para meninas entre nova a treze anos porque essa recomendação não se aplica aos meninos da mesma faixa etária?	
Turno 458	E2	É que eu acho que os gastos cai nessa faixa etária de, na faixa etária de não aplicar em homens, devido ao gasto né? Pra não ter que aplicar neles?	
Turno 459	E3	É porque, eu li, normalmente falava assim, tipo, a vacina é cara (inaudível), é bem cara e o Papanicolau é barato, até que é de graça aqui no SUS eu acho, não sei, aí, tipo...	
Turno 460	Dir	É, mas nem, aqui tá escrito, nem todos tem acesso ao Papanicolau.	

Abordar sobre a eficácia da vacina desencadeou a discussão sobre seus efeitos colaterais e a indagação entre saúde coletiva ou individual. Assim como, ao discutirem sobre o público-alvo dessa vacina, inevitavelmente chegaram às questões econômicas – o que coloca em pauta duas vertentes: prevenção/vacina ou tratamento/exames periódicos. Para além de atribuir essa complexidade ao próprio assunto, uma vez que se trata de uma controvérsia científica, e da retomada do debate de seus elementos controversos, não podemos ignorar que a técnica utilizada pelos educadores pode também contribuir para o desdobramento dos conteúdos discutidos.

Além disso, é possível identificar como o grupo foi, cada vez mais, articulando o conteúdo específico da controvérsia com a estratégia didática pretendida, pois, para cada elemento controverso discutido nessa *tarefa*, exposto em alguns turnos acima, os educadores chegavam à conclusão de que não bastava falar apenas da controvérsia em si, na questão problematizadora, para gerar o debate, sendo necessário ter claro como as orientações sobre a controvérsia deveriam ser conduzidas pelo educador aos participantes. Contudo, as

informações coletadas a respeito da controvérsia não foram descartadas, mas incorporadas, por exemplo, nos argumentos que deveriam ser entregues para os participantes, como destacado nos turnos abaixo.

Turno 419	E2	É deu uma, uma reformulada nas nossas questões assim (<i>inaudível</i>), ficaram bem legais né?	técnica 3.5: estabelecer mecanismos para a condução do debate junto ao público
Turno 420	E1	É, ficaram bem legais, é que acho que é o que o Sup falou né, a gente tá usando o que a gente leu pra fazer as questões e acho que era isso que a gente não tava mesmo né?	
Turno 528	E3	Esse argumento ele teria vindo aqui ó, nos religiosos.	técnica 3.5: estabelecer mecanismos para a condução do debate junto ao público
Turno 539	E1	Que a gente vai ter que colocar dados estatísticos pra, pior que os dados estatísticos vai ter que entrar só em alguns argumentos, como dos pesquisadores do...	
Turno 557	E1	A questão da faixa etária a gente vai ter que colocar?	
Turno 558	E3	Acho que já tá aqui né, (<i>inaudível</i>) aos quatorze, mas especificar mais você quer dizer?	

Em relação ao tipo de “*tarefa 3.6: decidir como será o fechamento da atividade*”, identificamos que a técnica utilizada pelos educadores centrou-se em estabelecer qual deveria ser a mensagem da atividade para os participantes. Com isso, outros aspectos, como se seria preciso ter um produto final ou promover uma nova discussão/conversa para tirar dúvidas ou, ainda, possibilitar que cada um se posicionasse sobre o tema, foram cogitados entre eles.

Turno 55	E1	É ela coloca assim ó, tempo de duração do acolhimento, local e atividade de acolhimento, qual vai ser a atividade. E isso vale pro desenvolvimento e também pra finalização. Agora a finalização não sei se tem algum debate, se eles produzem alguma coisa ou fica... Que aqui eu acho que a gente fez como se fosse uma discussão.	técnica 3.6: estabelecer qual mensagem deverá ficar para os visitantes após a atividade
----------	----	--	---

Turno 273	E1	Acho que o foco desse, é ele ter argumentos pra quando ele for decidir, se ele fosse o E3 por exemplo, se ele tivesse uma filha qual argumento que ele teria? Entendeu? Nisso a gente consegue refletir, como você descreveu, criticamente sobre aquele, ah será que eu vou vacinar ou eu não vou vacinar? Ele pode sair com essa pulga atrás da orelha. Se ele for vacinar ou não, é outra, mas ele suscitou isso nele, nossa é, eu vou procurar mais essa pessoa (<i>inaudível</i>)	técnica 3.6: estabelecer qual mensagem deverá ficar para os visitantes após a atividade
Turno 86	E3	E aí a gente conversa, conversa de opiniões, fala algumas coisas científicas tipo ah tal coisa sobre o HPV, o câncer é assim que se faz, tem algum dúvida...	técnica 3.6: estabelecer qual mensagem deverá ficar para os visitantes após a atividade

No entanto, o que gerou mais dificuldade foi decidir sobre qual estratégia seria usada no fechamento, independentemente das intenções pretendidas. Os turnos a seguir revelam um processo típico da organização didática da ação, visto que, naquele momento, o conteúdo específico já estava, de certa forma, estabelecido na atividade e o que se colocou em jogo foram questões mais didáticas, por exemplo, no turno 568 – E3, ao dizer o quanto ter definido papéis aos participantes ajudaria nessa etapa da atividade.

Turno 92	E1	É. É que eu tô pensando assim, não vai ficar muito palestrado não né, acho que a gente tá dando vozes pra eles.	técnica 3.6: estabelecer qual mensagem deverá ficar para os visitantes após a atividade
Turno 94	E3	Sim, eles vão falar um monte, eles vão mais discutir do que a gente vai falar.	
Turno 95	E1	É, na verdade, é então é isso que eu ia falar, é eles que vão falar mais.	
Turno 566	E3	É, será que a gente não tem aquela ideia de deixar tipo agora vocês podem discutir as opiniões pessoais, será que isso pode dar bosta?	técnica 3.6: estabelecer qual mensagem deverá ficar para os visitantes após a atividade

Turno 568	E3	Porque o bom desse negócio de cada um no seu papel é você justamente não vai ter que defender o que você acha, se a sua opinião for uma opinião idiota e tipo, não tem problema. Um cara tipo, sei lá, pode achar que tipo nossa, tem que vacinar e ponto final (<i>inaudível</i>) religiosa e tal é legal, que ele tem que ver outro lado.	técnica 3.6: estabelecer qual mensagem deverá ficar para os visitantes após a atividade
-----------	----	---	---

Deixar claro, para os participantes da atividade, que o que foi feito com eles é uma simulação e que, para isso, utilizaram-se papéis fictícios, se mostrou eficiente na concepção dos educadores, pois ajudou também a relacionar, ou melhor, a justificar o objetivo da atividade.

Turno 177	E1	É porque a intenção não é que eles saiam com um argumento pronto é só pra suscitar que eles saiam daqui criticamente, quando ele for ter que decidir, ele vai ouvir, ele vai ter que, ele vai ver que essa questão tá sendo envolvida várias pessoas entendeu, e aí ele vai tomar a decisão dele. A gente não quer que ele saia, ah agora vou vacinar então a minha filha com essa, não, não é isso, é só pra eles, ele ter essa dimensão que isso envolve outras pessoas.	técnica 3.6: estabelecer qual mensagem deverá ficar para os visitantes após a atividade
Turno 581	E1	Eu acho que tá bom. Acho que a gente encerrando nesse sentido, que acho que esse tema foi pra trabalhar isso, mas que isso poderia ser discutido com qualquer um tema que tá no cotidiano dele.	técnica 3.6: estabelecer qual mensagem deverá ficar para os visitantes após a atividade
Turno 582	E3	É, e eu coloquei que qualquer tema controverso também né?	técnica 3.6: estabelecer qual mensagem deverá ficar para os visitantes após a atividade
Turno 595	E1	E acho, e não e não sei se a gente também ressaltando a, a importância de, de tomada de decisões assim, papel deles nessa tomada de decisões assim.	técnica 3.6: estabelecer qual mensagem deverá ficar para os visitantes após a atividade

Na “*tarefa 3.7: definir o tempo da atividade*”, o foco esteve em discutir sobre o tempo necessário para aplicar o roteiro com o público pretendido.

317	EMMB1	60 minutos. 1 hora, é muito?	técnica 3.7: estabelecer
-----	-------	------------------------------	--------------------------

318	EMMB3	Uns 40, não está bom?	variáveis que influenciam o tempo da atividade (relação entre o público-alvo, contexto do museu e a estratégia didática selecionada)
319	EMMB2	Eu acho que 1 hora é (01924), 1 hora e meia, é bom assim.	
321	EMMB1	Acho que 60 minutos. A gente nunca teve uma atividade de 60 minutos, de final de semana, não é?	
322	EMMB4	É muito lo... Não, mas aí se a gente for aplicar as atividades, Tica, tem que ver se... como que vai ser? Porque família, querendo ou não, é uma exposição, e não é todo mundo que gosta disso. Você vai num Museu participar de um debate, você não vai fazer isso.	

O turno 322 – EMM4, acima indicado, desencadeou uma reflexão no grupo sobre o que seria preciso estipular para que as pessoas participassem de um tipo de atividade a qual o museu habitualmente não realiza com o público. As discussões sobre essa condição, mais as relacionadas ao público-alvo e à estratégia didática usada, foram cruciais para que definíssemos a *técnica* dessa *tarefa*.

Turno 25	E1	Tempo total, então pus durante uma hora e quinze, aos finais de semana e eu só coloquei, inclui oferecidas às duas e trinta, que é horário que a gente faz as atividades do final de semana. Vinte visitantes espontâneos, a partir dos quatorze anos, eu coloquei espontâneos pra não saber, pra não falar que vai ser de escolas tá?	técnica 3.7: estabelecer variáveis que influenciam o tempo da atividade (relação entre o público-alvo, o contexto do museu e a estratégia didática selecionada)
Turno 96	E1	Ó ela fala pra gente caracterizar o problema, depois coletar informações pertinentes pra análise do problema, avaliar a importância, depois decidir e testar e quando necessário fazer uma primeira decisão, não dá pra eles selecionarem, a gente até poderia mas quanto isso não ia levar? Vamo fazer na realidade, porque eu tenho que pensar numa atividade na realidade do museu, não tem como fazer isso, por isso que a gente pensou em fazer o argumento já pra eles lerem, porque não tem como, como vou fazer pra eles pesquisarem, ler...	

A “*tarefa 3.8: definir o título da atividade*” foi mencionada em apenas um breve momento da produção do grupo, contudo, não a identificamos mais em nenhum momento ao longo dos nossos dados coletados. Logo, não foi possível fazer uma análise dessa *tarefa* – que identificamos ao longo dos dados transcritos.

Na “*tarefa 3.9: descrever uma justificativa para a atividade proposta*”, o que verificamos foi que o grupo não se estendeu muito no como deveria ser a justificativa da atividade. Neste estudo, os educadores foram bastante objetivos e centraram a justificativa em questões ligadas à metodologia didática pretendida e ao ensino de ciências, por exemplo, ao mencionarem que a atividade tem potencial para promover a alfabetização científica, além de proporcionar reflexões nos participantes sobre questões relacionadas à CTS; para isso, eles fariam uso da estratégia didática do “roleplay”. Ou seja, ao elaborarem o texto da justificativa, o foco esteve em elementos estritamente relacionados à organização didática.

Turno 7	E1	Grupo 1. É, então, eu coloquei assim né, introdução, na perspectiva da alfabetização científica a situação-problema deve favorecer a reflexão dos alunos sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, estimulando a discussão sobre as interfaces dos conhecimentos científicos, científicos com o cotidiano. Uma metodologia didática que promove essa discussão é o role play ou dramatização em que os participantes são envolvidos numa situação-problema assumindo papéis diferentes dos vividos em seu cotidiano de, devendo tomar decisões e prever suas consequências. Aí tem dois autores citados. Este tipo de atividade estimula a capacidade da criticidade do participante sobre um tema científico ou controverso por meio da construção de argumentos para defender um ponto de vista o que demanda conhecimento de vários assuntos. Tá bom?	técnica 3.9: elaborar argumentos que articulam a estratégia didática escolhida com o tema da controvérsia sobre o HPV
------------	----	---	---

Em relação à “*tarefa 3.10: definir materiais para o desenvolvimento da atividade*”, identificamos que os educadores se basearam na experiência que eles possuem ao fazerem atividades no museu; para isso, utilizaram uma *técnica* de listagem de objetos.

Turno 27	E1	Aí a gente, eu coloquei de dois ou um educador, de dois educadores ou um educador, que aí depende do dia. No auditório do MMB, aí eu pensei nesses materiais ó, papel sulfite, pra fazer as plaquinhas, plastificação né pra plastificar, impressão preto e branco e etiqueta e canetinha pra identificar os atores nos grupos, pra ficar mais fácil, porque só falar, ah esse grupo aí a gente não vai lembrar na hora de fazer uma roda, não sei, eu nem coloquei assim como, ah não sei, tem uma coisa que a gente faz nos nossos que eu não sei se é interessante colocar aqui de, da preparação do ambiente assim, sabe? Da preparação da atividade, não sei, vai ter que reorganizar o, uma...	técnica 3.10: fazer uma lista contendo todos os materiais a serem utilizados na atividade
-------------	----	--	---

Apenas contextualizando que muitos desses materiais foram mencionados ao longo de todo desenvolvido do roteiro de atividade. Aqui, trata-se de um momento específico, no qual eles se dedicaram em listar o que seria preciso para aplicar a atividade – o que reforçou identificarmos tais ações como uma *tarefa*.

De longe, esse foi o *tipo de tarefa* que exigiu dos educadores maior capacidade de argumentação e construção de consenso entre eles. Na *tarefa* 3.2, por exemplo, os educadores, mais do que retomar conteúdos específicos sobre o HPV, tiveram que se aprofundar em detalhes não discutidos até então, o que acabou refletindo-se nas discussões feitas nas tarefas seguintes – mais precisamente, nas 3.3, 3.4, 3.5 e 3.6.

Ademais, era constante a preocupação dos educadores em garantir uma proposta que promovesse o engajamento do público-alvo e que fosse condizente com a ação, mas também com perfil que rotineiramente visita o museu. A *tarefa* 3.5 é a etapa em que fica evidente o quanto os educadores avançam na condição de didáticos, pois foi necessário ter muita clareza daquilo que se estava definindo; no caso, como o educador deveria dar sentido aos elementos da controvérsia do HPV junto aos atores do “roleplay”. Outro dado que ressalta essa característica deste *tipo de tarefa* foi observado na *tarefa* 3.6, quando os educadores têm claro para si qual seria a mensagem dessa atividade para os participantes, assim como na *tarefa* 3.7, quando eles assumem de que se trata de uma ação educativa inovadora no museu, para qual seria preciso repensar na prática dos educadores ao buscarem novas formas de articular elementos típicos de um roteiro de atividade, como público-alvo, estratégia didática, etc. – porém, em uma temática inédita para eles.

Para além disso, o que queremos destacar é o quanto organização didática e organização da controvérsia científica se articularam ao longo da realização desse *tipo de*

tarefa. Os itens previamente estipulados pelas coordenadoras do curso, para elaboração do planejamento, e que são muito similares aos que se utilizam no museu para a construção de roteiros educativos, direcionaram a construção da ação educativa proposta. Como são elaborados visando o que deve constar, minimamente, em um roteiro de atividade, acabaram impondo aos educadores o exercício contínuo de relacionar o conteúdo conceitual com a controvérsia da vacina HPV e a forma de estruturar o conteúdo.

Tipo de tarefa 4: considerar as especificidades do museu ao elaborar o roteiro de atividade proposto

Identificamos esse *tipo de tarefa* no momento em que os educadores constataram que era preciso definir em que contexto a atividade poderia ser aplicada, assim como relacionar quantidade de participantes e local onde aconteceria. Foram identificadas, por nós, três *tarefas* para esse *tipo de tarefa*, a saber.

Para a “tarefa 4.1: definir o contexto em que a atividade será oferecida para o público-alvo da atividade”, o grupo centrou suas discussões basicamente na relação público-alvo com a circunstância em que a atividade poderia ser oferecida. Inicialmente, os educadores elencaram, brevemente, os momentos em que o museu oferece atividades para seu público.

38	EMMB1	...sei lá, uma atividade de férias? Vai ser, sei lá, uma... como a gente tinha uma...	técnica 4.1: identificar, na rotina de atendimento do museu, o melhor momento para a aplicação da atividade
39	EMMB3	Temática.	
42	EMMB1	...que a gente não tem mais? Vamos fazer um roteiro de visita, igual a gente está tendo agora?	

No entanto, como já anunciado, foi quando os educadores tiveram maior clareza do “para quem se destinava essa atividade” que eles conseguiram avançar na solução dessa *tarefa*. Com isso, verificamos que a *técnica* usada se estabeleceu no conhecimento que eles tinham dos períodos que o museu frequentemente oferece suas atividades.

44	EMMB1	É isso que eu não... é isso que vai estar ali no momento da visita, não é? Como eu vou fazer essa atividade? A gente tem que estar meio que... Tudo bem, uma coisa importante a gente já definiu, o público que a gente quer atingir, mas qual vai ser a minha ação para atingir esse público? Vai ser um... uma atividade de final de semana?	técnica 4.1: identificar, na rotina de atendimento do museu, o melhor momento para a aplicação da atividade
45	EMMB3	É isso que eu pensei, pode pôr no final de semana.	
48	EMMB4	Então, a gente poderia colocar famílias, e fazer uma atividade de final de semana.	

Em determinado momento, o grupo cogitou inovar ao aplicar essa atividade dentro do agendamento oferecido para as escolas; porém, para isso, teriam que abrir mão do principal motivo pelo qual as escolas visitam a instituição; no caso, conhecer a exposição.

53	EMMB4	E escola não vai abrir mão, e não teria como a gente aplicar nesse novo roteiro.	técnica 4.1: identificar, na rotina de atendimento do museu, o melhor momento para a aplicação da atividade
54	EMMB1	Como assim? É, ó, não sei, eu acho que até daria, até (00359) o roteiro...	
57	EMMB4	...desde que a gente iria abrir mão do intuito, que é primeiro conhecer como que eu trago um pessoal que nunca viu o Museu de Microbiologia...	
58	EMMB1	Essa controvérsia.	

Diante da inviabilidade de oferecer esse roteiro para grupos escolares agendados, os educadores reafirmam a manutenção do público previamente definido, mas exaltam o caráter inovador de inserir essa atividade, com um tema e uma estratégia didática diferenciadas das que já costumam fazer, na grade de ações do museu. Além disso, cogitaram que poderia até ampliar o público-alvo da atividade, por exemplo, para grupos de nível superior que visitam o museu, sem que fosse necessário fazer significativos ajustes em sua proposta.

186	EMMB1	Não, eu estou falando (01140) interessante de final de semana, porque a gente só tem atividades para mais infantil.	técnica 4.1: identificar, na rotina de atendimento do museu, o melhor momento para a aplicação da atividade
348	EMMB3	E a gente não tem atividade voltada para adulto, não é?	
350	EMMB3	Eu acho que é bom inovar mesmo.	
351	EMMB1	E assim, (02111), que eu falo, pode ser gente daqui da Faculdade, que a gente recebe bastante.	
353	EMMB1	Pode até ser... poderia ser uma atividade para... didática, não é?	

Em relação à “*tarefa* 4.2: definir quantidade de participantes”, verificamos que a *técnica* utilizada pelos educadores não remeteu apenas em articular sobre o número ideal de participantes para a atividade, mas na quantidade necessária mínima para que a estratégia didática pretendida tivesse sentido, assim como ser em um espaço que possibilitasse agrupar todos os integrantes. Foi, então, na relação entre quantidade de pessoas, estratégia didática e local da atividade que os educadores se articularam para solucionar essa *tarefa*.

Turno 95	E1	Eu acho que não tem problema de eles não ficarem assim meio tímidos, e é que lá na, na USP a gente conseguia com cinco alunos, era pouco, olha aí, se a gente for pegar essa, vinte pessoas porque acho que, é um limite bom, porque aqui cabe mais né, tudo bem que aqui cabe quarenta e poucos, acho que é muito né?	técnica 4.2: adequar quantidade de participantes de acordo com a estratégia e o espaço disponível
Turno 232	E3	Então seriam seis grupos, cinco pessoas cada.	
Turno 233	E1	Será que é muito? Cinco pessoas em cada?	

Nos turnos abaixo, fica evidente o quanto os educadores estiveram preocupados em alinhar essa *tarefa* com as tarefas dedicadas à estratégia didática (abordadas mais adiante, em outro *tipo de tarefa*); contudo, sempre compelidos às condições físicas e à dinâmica de público características do museu; por exemplo, usar o auditório para isso.

Turno 237	E1	Acho que três não é um número bom?	técnica 4.2: adequar quantidade de participantes de acordo com a estratégia e o espaço disponível
Turno 239	E1	Tem seis né? Acho que vinte pessoas não tá bom? Seria três daria dezoito, ficava...	
Turno 240	E3	Acho que três em cada grupo dá (<i>inaudível</i>)...	
Turno 241	E1	Três em cada grupo daria dezoito né? Poderia fazer com vinte, porque também a gente põe assim vinte, pode ter dia que a gente não vai conseguir vinte visitantes na exposição, né?	
Turno 246	E3	Beleza. Colocar o auditório.	

Na “*tarefa 4.3: organizar o local para a realização da atividade*”, os educadores focaram em como garantir informação básica sobre como o local poderá ser organizado para a atividade independentemente de quem a aplique. Abaixo, seguem os itens mencionados pelos educadores que deveriam estar listados no documento – o qual identificamos como sendo a *técnica* usada por eles.

Turno 32	E2	A gente divide os grupos e faz uma rodinha ali, outra aqui, outra aqui, mas uma rodinha de cadeira.	técnica 4.3: fornecer orientações para a organização do local em que a atividade será realizada
Turno 33	E3	Sim, boa ideia.	
Turno 34	E2	Porque a gente fecha um grupo aqui outros ali entendeu?	
Turno 35	E1	Posso colocar como item, a gente escreve, só que agora?	
Turno 39	E1	Organizará as cadeiras do auditório, é vai ser de acordo com a quantidade de grupos do, de, de visitantes né?	técnica 4.3: fornecer orientações para a organização do local em que a atividade será realizada
Turno 48	E2	Como que a gente vai saber que esse grupo é religioso, esse grupo aqui é médico, o outro grupo...	
Turno 49	E1	Com a etiqueta.	
Turno 72	E1	Não né. Não precisa, ah ligar os equipamentos todo mundo já sabe né? Momentos da atividade. Então, essa atividade exige que o educador selecione antecipadamente um vídeo ou um	

		documentário, eu coloquei assim, e os argumentos dos autores que desencadeiam uma situação-problema com base na biografia levantada sobre a vacina do HPV, que o que a gente fez né?	
--	--	--	--

A realização do *tipo de tarefa* 4 tratou, por excelência, de elementos da organização didática relacionados basicamente com o contexto do museu, tais como adequar o público-alvo da atividade com a logística operacional do museu e seus tipos de visitantes mais recorrentes, juntamente com o espaço pretendido para a ação educativa. Assim, fica evidente o quanto as especificidades da instituição impõem limites no que se pretende executar. No entanto, não podemos considerar que essas condições, impostas pela realidade do museu, limitem, no sentido de empobrecimento, a atividade, mas que é a partir delas que os educadores também se orientam em como garantir que a atividade seja efetiva.

Tipo de tarefa 5: definir a estratégia didática que possibilite trabalhar com um tema controverso

Neste *tipo de tarefa*, encontramos mais três *tarefas*, todas referentes à construção da estratégia didática da atividade selecionada pelos educadores. A necessidade de pensar a respeito de uma estratégia didática para a atividade – considerada, por nós, como um *tipo de tarefa* à parte da elaboração do roteiro – foi suscitada pelo grupo no momento em que se discutia a *tarefa* 3.2; ou seja, quando estavam definindo o tema principal da atividade. Assim, as *tarefas* relativas à estratégia didática foram discutidas, em sua maioria, juntamente com as *tarefas* do *tipo de tarefa* 3 mais relacionadas à construção metodológica da atividade – como já mencionado em algumas das *tarefas* anteriormente descritas.

A “*tarefa* 5.1: definir a dinâmica adequada ao tema que será desenvolvida junto ao público” teve, no primeiro, momento como foco, entre os educadores, o delineamento do porquê a atividade deveria ter como dinâmica um debate, assim como de que tipo de debate eles estavam considerando. Diante disso, verificamos que a *técnica* utilizada por eles foi justificar a dinâmica do “roleplay” no contexto do tema e do local em que seria implementada.

100	EMMB1	Se a gente fizesse... tem uma atividade, é... que a pesquisadora que faz, que é um... seria uns debates, sabe, um público que é contra, um que é a favor, e tem os intermediários, assim.	técnica 5.1: levantar elementos que justificam a dinâmica escolhida, ou seja, o <i>roleplay</i>
109	EMMB4	Eles encarnarem o papel?	
111	EMMB3	Fica até mais dinâmico, não é? É melhor do que palestrado.	
124	EMMB4	Tem até um (00753), eu te falei, de fazer... Eu vi lá na aula didática, você encarna o aluno no papel? Tem um nome para esse tipo de aula aí.	técnica 5.1: levantar elementos que justificam a dinâmica escolhida, ou seja, o <i>roleplay</i>
130	EMMB3	<i>Play-role.</i>	

Assim que se definiu a que tipo de debate se referia a atividade, o grupo passou a verificar se essa dinâmica era adequada ao perfil do público-alvo previamente definido.

117	EMMB4	Eu acho legal; mas eu acho que para família, não sei.	técnica 5.1: levantar elementos que justificam a dinâmica escolhida, ou seja, o <i>roleplay</i>
120	EMMB1	Acho que poderia ser para jovens.	

Por fim, os educadores buscaram justificar porque é interessante usar essa estratégia didática, tanto no sentido de garantir maior envolvimento de quem for participar, como em relação ao quanto ela corresponde aos conteúdos da controvérsia do HPV.

133	EMMB4	Tem, não é? Então, é bem legal, assim; porque, o aluno, ele precisa se colocar naquela posição e ele defende, e tal.	técnica 5.1: levantar elementos que justificam a dinâmica escolhida, ou seja, o <i>roleplay</i>
134	EMMB1	Então, isso é legal para o nosso, não é?	

145	EMMB1	Porque aí, o quê que a gente tem? A gente já tem os argumentos, contra e favor.	técnica 5.1: levantar elementos que justificam a dinâmica escolhida, ou seja, o <i>roleplay</i>
292	EMMB1	A gente tem até questões aqui, não é; que eu acho que podem...	

Na “*tarefa 5.2: elencar os atores do roleplay envolvidos na controvérsia*”, verificamos que os educadores utilizaram uma *técnica* na qual tinha como intuito justificar os atores selecionados para a atividade educativa. Para isso, eles definiram critérios, a partir do levantamento bibliográfico feito no início do desenvolvimento do roteiro, já descrito no *tipo de tarefa 1*, assim como do público-alvo definido para a atividade.

Inicialmente, eles fizeram um levantamento aleatório sobre quais atores poderiam compor a atividade sem fundamentá-los, exceção da religião, que gerou alguns desconfortos, a princípio, em função da aceitação ou não das pessoas em se envolverem nessa questão.

192	EMMB4	É, vamos ver. Mas quem que seriam os atores? Vamos, vamos tentar. Então, poderia ser uma pessoa religiosa.	técnica 5.2: justificar a escolha de cada autor a partir do material consultado e do público-alvo da atividade
195	EMMB2	Mas será que é bom fazer... mexer com religião?	
196	EMMB1	É, tem isso.	
197	EMMB3	Eu pensei isso também.	

Mas, ao recorrerem às fontes consultadas e organizadas, descrito no *tipo de tarefa 1*, os critérios foram aos poucos sendo estabelecidos.

Turno 209	E1	É porque assim, que a fonte, qual vai ser a fonte confiável de achar esse argumento aí né? Porque é aquela questão lá, às vezes ele já tinha a predisposição que você falou né.	técnica 5.2: justificar a
-----------	----	---	---------------------------

Turno 221	E1	É que assim, eu tô pensando assim, pra facilitar na seleção do argumento a gente vai ver o, olhar aqueles documentos, a gente vai tirar argumentos daí, então esses que a gente falou os argumentos tão aí já né, na pasta.	escolha de cada autor a partir do material consultado e do público-alvo da atividade
Turno 226	E3	Sim, mas que que, qual o (<i>inaudível</i>) porque assim tipo, a mídia é mais de passar informação não tem muito posição sobre a saúde, então eu não sei como faço parte da mídia, que argumento (<i>inaudível</i>).	
Turno 227	E1	É que nessa mídia que a gente achou foi de revistas, de divulgação.	

Embora um critério tenha sido definido, o grupo se mostrou preocupado com a possibilidade do debate não avançar, o que fez os educadores pensarem em um recurso para isso. Outro detalhe foi a preocupação que tiveram sobre quais seriam os critérios para distribuir os participantes entre os atores representados no debate.

Turno 374	E3	A gente podia fazer um grupo também, a gente seria grupo alvo vacina, aí seria (<i>inaudível</i>)...	técnica 5.2: justificar a escolha de cada autor a partir do material consultado e do público-alvo da atividade
Turno 375	E1	É, isso, foi isso que você falou né, isso, de introduzir, é o grupo alvo.	
Turno 379	E3	É porque vai ser assim, vai ser, sei lá digamos que tem uma família (<i>inaudível</i>) como se fosse o museu aqui né? Aí com a família tal, aí divide os grupos, a filha de quatorze, quinze anos cai no grupo do, do grupo a favor da vacina, aí ela tem que argumentar fatos sobre porque que ela pode tomar vacina sei lá, os pais estão no grupo dos religiosos e aí entrar em um debate do porque ela não pode tomar a vacina (<i>inaudível</i>) não vai ser muito legal pra eles.	técnica 5.2: justificar a escolha de cada autor a partir do material consultado e do público-alvo da atividade

Ter que justificar quais atores fariam parte da ação educativa promoveu discussões sobre especificidades da controvérsia do HPV. Ao terem que retomar, mesmo que

brevemente, qual seria o foco do debate, questões relacionadas à controvérsia científica foram novamente revisitadas pelo grupo.

Turno 55	E1	É que a gente também tem que ver, o, é, os atores que tão envolvidos, tudo bem que eles tão envolvidos nessas duas controvérsias né, eficácia e nas reações adversas?	técnica 5.2: justificar a escolha de cada autor a partir do material consultado e do público-alvo da atividade
Turno 57	E1	Quem tem HPV pode tomar vacina?	
Turno 58	E3	Pode.	
Turno 59	E2	Pode, pode tomar, ela vai prevenir uma nova, uma nova infecção, mas não vai tratar a que já tá instalada.	
Turno 60	E1	Instalada, é isso é verdade, que naquele vídeo fala isso né?	
Turno 61	E3	Sim, na verdade, praticamente todo mundo tem HPV então...	
Turno 62	E2	É não tem como fugir.	

Na “*tarefa 5.3: instrumentar os atores para assumir um papel no roleplay*”, os educadores inicialmente centraram suas reflexões mais em relação à intenção do “*roleplay*” do que como os conteúdos, que instrumentariam cada ator para o debate, deveriam estar organizados.

200	EMMB4	Mas vocês entendem, que eu acho que o intuito não é apontar o certo ou errado?	técnica 5.3: criar argumentos que forneçam informações sobre cada tipo de ator do <i>roleplay</i>
209	EMMB2	Sim. É. Teria que deixar... teria que deixar bem claro, na atividade, antes.	

210	EMMB4	Não existe certo ou errado, a gente vai tentar levantar pontos de vista...	
-----	-------	--	--

A partir desse consenso, eles passaram a trabalhar mais em como instrumentalizar os participantes/atores envolvidos no “roleplay”, sendo, assim, a *técnica* identificada por nós para essa *tarefa*. Duas maneiras foram tratadas: por fichas com argumentos previamente selecionados ou por meio de textos de artigos e revistas. É importante destacar que independentemente de qual fosse o recurso, ambas as fontes eram oriundas da bibliografia organizada no *tipo de tarefa* 1.

314	EMMB4	Distribuir papéis com diferentes pontos de vistas para cada participante... Para cada participante, só isso. Está bom. É, que mais que a gente precisa pôr?	técnica 5.3: criar argumentos que forneçam informações sobre cada tipo de ator do <i>roleplay</i>
Turno 41	E1	É então aqui eles falam pra gente fazer uma pesquisa, aí eu não sei se a gente consegue ter tempo de, assim, o que a gente poderia fazer é, na divisão desses atores, a gente fornecer bibliografias pra eles se apropriarem, uma ou duas, sabe assim?	
Turno 248	E3	Nesse caso a gente teria que também dar, fornecer prova né, (<i>inaudível</i>) no grupo dos médicos uma argumentação um pouco mais científica tipo ah, porque, aquela história tipo você tem que, você vacinar nessa faixa etária, é mais eficiente do que você vacinar, por exemplo depois, quando a pessoa já pode ter sido exposta ao vírus, por exemplo, pode falar que tem várias cepas do vírus, que também, que só algumas pode causar danos então é, a vacina do HPV só causa, a galera que vai fazer o grupos dos médicos eles vão se ferrar porque eles vão ter que saber um monte de coisa, um monte de argumento porque os médicos acabam sendo (<i>inaudível</i>)...	

Após terem colocado em pauta qual tipo de informação deveria ser fornecido para os participantes da atividade, tais como, no turno 248 – E3, os educadores entenderam que também era preciso relacionar o conteúdo da controvérsia com o tipo de ator. Em alguns momentos, essa demanda foi discutida também junto ao supervisor do museu.

Turno 249	E1	É mas esses argumentos é nós que vamos dar, então aí eu acho que a gente pode selecionar os argumentos, um que seja mais biológico, será que era bom depois, que a gente só colocou aqui exemplos, mas será que era bom a gente colocar é, tópicos, assim, do que que o, é esse negócio que você tá falando, o médico vai ser mais pautado no argumento mais, ou não? Entendeu?	técnica 5.3: criar argumentos que forneçam informações sobre cada tipo de ator do <i>roleplay</i>
Turno 95	E3	Pensou em fazer assim, distribuir alguns folhetinhos, sei lá, bem pequenos com alguns argumentos bem (<i>inaudível</i>)...	técnica 5.3: criar argumentos que forneçam informações sobre cada tipo de ator do <i>roleplay</i>
Turno 159	Sup	Mas, mas, mas acho que minimamente em algum momento vocês vão ter que dar materiais pra eles, nem que seja excertos dos artigos, das revistas, coisas impressas assim.	
Turno 163	E1	É porque a gente ia já se selecionar os argumentos com base no que a gente já leu né.	técnica 5.3: criar argumentos que forneçam informações sobre cada tipo de ator do <i>roleplay</i>
Turno 175	E1	Essa seria a forma de ele se apropriar e aí ele ia ter o, ele ia ter vários, e aí ele pegaria o, esse argumento que ele acha que vai, é a favor ou contra, que fale sobre aquela pergunta.	

Uma vez definido que seria por meio de argumentos previamente selecionados, o grupo discutiu quais elementos da controvérsia sobre o HPV deveriam estar nas fichas que ajudariam os participantes a chegarem a um posicionamento do ator representado.

Turno 187	E1	É, então mas essas fichas a gente tava recortando os argumentos pautados nessas duas controvérsias sobre a eficácia e a faixa etária, não tinha nenhum falando assim, a o vírus é de duas, abrange sei lá, jovens de quatorze, de dez a quatorze entendeu?	técnica 5.3: criar argumentos que forneçam informações sobre cada tipo de ator do <i>roleplay</i>
Turno 510	E3	Sim, a gente podia botar umas estatísticas no (<i>inaudível</i>), no fim de semana eu vou colocar mais coisas aqui, eu te, se bem que a gente vai mandar quando, na terça né?	
Turno 561	E1	E acho que fazer, ia ter que colocar argumentos de, do, das reações adversas não?	

Dentre os cinco *tipos de tarefas* da organização praxeológica realizada pelos educadores, aquele dedicado à definição da estratégia didática para a atividade, o *tipo de tarefa 5*, foi no qual mais identificamos articulações com as *tarefas* dos outros *tipos de tarefas*. Podemos dizer que a estratégia didática é praticamente a tarefa motriz da atividade, pois não é possível executá-la isoladamente.

Como mencionado, a execução desse *tipo de tarefa* se deu simultaneamente às principais *tarefas* do *tipo de tarefa 3*, sobretudo, nas tarefas 3.2, 3.4 e 3.5. O que estava em pauta era como garantir o envolvimento dos participantes durante todo o debate; logo, pensar na estratégia não poderia ser desconectado dos itens-chave de um roteiro de atividade, tais como o tema principal da atividade (*tarefa 3.2*), como iniciá-la (*tarefa 3.4*) e como conduzi-la (*tarefa 3.5*). Além disso, considerar o público-alvo (*tarefa 3.1*) sempre esteve presente nas discussões dos educadores ao pensarem na estratégia que pretendiam usar na atividade.

Quando foi preciso estruturar a estratégia didática definida, inevitavelmente recorreram aos materiais contidos nas *tarefas 1.1* e *2.1*. Ao terem que produzir os materiais que ajudariam os participantes a incorporarem os atores da controvérsia – no caso, as fichas contendo as informações sobre o HPV –, os educadores acessaram elementos da organização da controvérsia científica discutidos durante a sistematização das referências e dos *sites* consultados, assim como durante a construção do mapa conceitual, momentos em que o foco esteve mais nos conteúdos da controvérsia.

Abaixo, apresentamos o quadro (figura 13) consolidado do bloco da *práxis* com o intuito de sintetizar como as *tarefas* e *técnicas* foram organizadas.

tipo de tarefa 1: reunir argumentos que justifiquem a controvérsia científica sobre o HPV	
tarefa 1.1: apresentar materiais previamente consultados sobre o tema HPV	técnica 1.1: descrever o conteúdo das fontes consultadas sobre o tema HPV
tarefa 1.2: sistematizar os tipos de materiais selecionados sobre o tema HPV	técnica 1.2: estabelecer critérios de organização do material selecionado
tipo de tarefa 2: produzir um mapa conceitual da controvérsia sobre o HPV	
tarefa 2.1: definir os atores envolvidos na controvérsia sobre o HPV	técnica 2.1: estabelecer critérios que define os atores da controvérsia sobre o HPV
tarefa 2.2: estabelecer as relações entre os conceitos (atores na perspectiva da Teoria Ator-Rede) do mapa	técnica 2.2: construir as proposições do mapa
tipo de tarefa 3: executar os itens contidos na proposta de roteiro de atividade fornecida pelas coordenadoras do curso	
tarefa 3.1: definir público-alvo da atividade	técnica 3.1: identificar para qual público o tema da controvérsia sobre o HPV tem maior relevância
tarefa 3.2: definir o tema da atividade	técnica 3.2: identificar o conteúdo principal da controvérsia sobre o HPV que será trabalhado
tarefa 3.3: definir o objetivo da atividade	técnica 3.3: identificar a finalidade da atividade para o público selecionado
tarefa 3.4: decidir como será o início da atividade	técnica 3.4: elaborar uma situação-problema que leve à compreensão da controvérsia sobre o HPV
tarefa 3.5: decidir como será a condução da atividade	técnica 3.5: estabelecer mecanismos para a condução do debate junto ao público
tarefa 3.6: decidir como será o fechamento da atividade	técnica 3.6: estabelecer qual mensagem deverá ficar para os visitantes após a atividade
tarefa 3.7: definir o tempo da atividade	técnica 3.7: estabelecer variáveis que influenciam o tempo da atividade (relação entre o público-alvo, contexto do museu e a estratégia didática selecionada)
tarefa 3.8: definir o título da atividade	técnica 3.8:
tarefa 3.9: descrever uma justificativa para a atividade proposta	técnica 3.9: elaborar argumentos que articulam a estratégia didática escolhida com o tema da controvérsia sobre o HPV
tarefa 3.10: definir materiais para o desenvolvimento da atividade	técnica 3.10: fazer uma lista contendo todos os materiais a serem utilizados na atividade
Tipo de tarefa 4: considerar as especificidades do museu ao elaborar o roteiro de atividade proposto	
tarefa 4.1: definir o contexto em que a atividade será oferecida para o público-alvo da atividade	técnica 4.1: identificar, na rotina de atendimento do museu, o melhor momento para a aplicação da atividade
tarefa 4.2: definir quantidade de participantes	técnica 4.2: adequar quantidade de participantes de acordo com a estratégia e o espaço disponível
tarefa 4.3: organizar o local para a realização da atividade	técnica 4.3: fornecer orientações para a organização do local em que a atividade será realizada
Tipo de tarefa 5: definir a estratégia didática que possibilite trabalhar com um tema controverso	
tarefa 5.1: definir a dinâmica adequada ao tema que será desenvolvida junto ao público selecionado	técnica 5.1: levantar elementos que justificam a dinâmica escolhida, ou seja, o <i>roleplay</i>
tarefa 5.2: elencar os atores do <i>roleplay</i> envolvidos na controvérsia	técnica 5.2: justificar a escolha de cada ator a partir do material consultado e do público-alvo da atividade
tarefa 5.3: instrumentalizar os atores para assumir um papel no <i>roleplay</i>	técnica 5.3: criar argumentos que forneçam informações sobre cada tipo de ator do <i>roleplay</i>

Figura 13: Quadro do bloco *práxis* realizado pelos educadores

6.1.2 *Análise do bloco logos do planejamento da atividade educativa*

6.1.2.1 *O saber de referência da controvérsia da vacina contra o HPV*

Para ajudar na análise do bloco *logos*, apresentaremos antes a análise que fizemos do material consultado pelos educadores sobre o HPV, a fim de estabelecermos o saber de referência da organização praxeológica da pesquisa. Como será informado adiante, esse estudo também nos ajudou a delinear o bloco *logos* do nosso quadro praxeológico.

Para produzir esse item, consultamos um documento organizado pelos educadores participantes desta pesquisa que contém a relação dos textos e *sites* acessados por eles e que serviram de base para a compreensão sobre o tema (ANEXO 06). Foi pautado, nesse material, que eles chegaram a um consenso sobre quais aspectos da controvérsia sobre a vacina do HPV seriam inseridos na atividade. É importante dizer que, para cada documento estudado pelos educadores, foi feito um breve descritivo de seu conteúdo. A partir desses descritivos, selecionamos, como critério, aqueles em que o autor tratou de forma explícita o tema HPV como uma controvérsia. Outro critério, estipulado por nós, foi consultar apenas os materiais publicados entre os anos de 2010 e 2014, período que foi determinante na incorporação da vacina ao Programa Nacional de Imunização (PNI).

Após a leitura do material mencionado, encontramos três fatores nos quais a controvérsia sobre a vacina contra o HPV pode ser enquadrada: fatores de cunho científico (eficácia e reações adversas da vacina); fatores econômicos (custo-benefício da vacina); fatores sociais (aspectos relacionados à iniciação sexual da adolescente e à religião).

O trabalho de Simões (2010), publicado na revista “Diagnóstico e Tratamento”, elenca 11 itens que deveriam ser considerados antes de se introduzir a vacina no calendário de vacinação. A maioria se trata de fatores científicos, como o mecanismo de proteção da vacina e a correlação com os níveis mínimos de anticorpos neutralizantes no sangue e a duração da imunidade. Além disso, na ocasião, sabia-se pouco sobre a eficácia em homens de diferentes idades e em garotas não virgens; sobre o que acontece se houver intercambiamento entre as duas vacinas, assim como se existia a possibilidade de alteração da história natural da infecção, ou seja, casos mais graves quando adultos do que quando adolescentes, sem dizer que ainda não se sabia sobre a segurança da vacina em menores de 15 anos.

A autora elenca, também, 11 questões que, do ponto de vista dela, precisavam ser discutidas. Ainda sobre fatores científicos, Simões destaca significativos dados de efeitos colaterais ocorridos em grávidas, por exemplo. Fatores econômicos foram identificados

nesses itens, como a real necessidade do investimento nessa vacina, pois é sabido que a infecção pelo HPV oncogênico regride em 90% dos casos, além de ser muito lenta e controlável, e o fato de, em alguns lugares, como na Espanha, o índice de mulheres infectadas pelos tipos 16 e 18 ser abaixo dos 30%; logo, não faz muito sentido tal investimento. Fatores de cunho social sobre a adoção da vacina também estão presentes, como o risco da falsa sensação de segurança que a vacina pode gerar, levando à diminuição do rastreamento do câncer cervical por meio do exame de Papanicolau. Além disso, para a autora, cabia também indagar: “Como seria a aceitação de meninas a uma vacina indicada inicialmente para prevenir câncer de colo de útero?”, “Como os adolescentes reagiram a uma vacina de três doses?”, “Como seria a aceitação de uma vacina contra uma DST para jovens que não iniciaram a vida sexual?” e “Qual seria o posicionamento dos pais?”.

Fatores econômicos, juntamente com os científicos, são os mais presentes nos textos consultados, havendo prevalência do segundo fator sobre o primeiro. Os efeitos colaterais e a eficácia da vacina são os mais recorrentes. Em um artigo da Agencia Ibero-americana para la difusión de la ciencia y la tecnología, de dezembro de 2014,¹⁸ são mencionados casos de reação psicogênica na Colômbia, em Bertioga (litoral de São Paulo) e no Rio Grande do Sul, em que meninas se queixaram de mal-estar, dores muscular e de cabeça, enjoos e um caso de desmaio. No texto, é mencionado um pesquisador do Kaiser Permanente Vaccine Study que disse que a vacina quadrivalente elevava a possibilidade de desmaios no mesmo dia da vacinação e de infecção de pele duas semanas após a vacinação. A questão econômica também foi levantada, ao citar um médico que acreditava que o melhor caminho seria aumentar a cobertura de exames preventivos, por se saber muito pouco sobre o desenvolvimento de uma infecção que leva mais de 20 anos para acontecer no organismo.

Outra fonte consultada pelos educadores participantes da pesquisa foram os *sites* ligados à medicina. A eficácia e os efeitos colaterais são os assuntos mais presentes. Um *site* de uma clínica laboratorial lista supostos casos de efeitos colaterais nos EUA, no Japão e no Brasil, mas se posiciona a favor da vacina, considerando que não passaram de reações psicogênicas, uma vez que, até a data da publicação, em 2013, mais de 175 milhões de doses já haviam sido ministradas no mundo sem nenhuma ocorrência. O texto, escrito por Ana Beatriz M. A. de Del Tio¹⁹, traz um fato interessante, ao se reportar a um médico chamado Joseph Mercola, que, na ocasião, utilizava o *site* dele para trazer relatos de adolescentes que

¹⁸ <http://www.dicyt.com/noticia/controversias-em-torno-das-vacinas>

¹⁹ <http://www.labclinicas.com.br/noticias/gerais/a-polemica-sobre-a-vacina-do-hpv-por-ana-beatriz-de-melo-a-del-tio/>

tiveram efeitos colaterais da vacina. A autora faz questão de ressaltar que as colocações do referido médico não tinham fundamento e que, por conta disso, ele estava sendo acusado, pela agência reguladora de medicamentos dos EUA, de incitar fatos sem provas.

Ao consultarmos o *site* do referido médico²⁰, identificamos algumas questões que chamaram a atenção, como o fato de as mulheres estarem mais susceptíveis a outros tipos de HPV de alto risco não contidos na vacina, assim como do elevado perigo, em torno de 44,6%, do desenvolvimento de lesões pré-cancerígenas para as mulheres que tiveram contato prévio com os vírus tipos 16 e 18 e, sobretudo, de que a eficácia da vacina foi superestimada.

Por fim, trazemos o *site* de uma clínica²¹ particular especializada em doenças infecciosas, parasitárias e em imunizações. Na matéria, o foco estava na polêmica da quantidade de doses que deveria ser administrada: “duas ou três?”. De modo geral, o posicionamento era favorável às vacinas, tanto a bivalente quanto a tetravalente, destacando que os estudos mostraram que, em duas doses, os resultados foram satisfatórios, mas que ainda era preciso saber se os altos títulos de imunogenicidade apresentados se manteriam no longo prazo, apostando ser um ganho econômico protocolar a vacinação com apenas um reforço.

Essa breve contextualização evidencia diferentes aspectos que nos permitem enquadrar a vacina contra o HPV em uma controvérsia científica. Em primeiro lugar, porque a temática “vacina” recentemente tem recebido diversas críticas sobre sua eficiência, o que fez surgir movimentos contrários ao seu uso; além disso, o desenvolvimento de uma vacina implica no uso de tecnologias que nem sempre são consensuais dentro do próprio campo científico, gerando desconfiança na população quanto a sua eficácia. Segundo, porque o uso da vacina contra o HPV teve significativa repercussão na sociedade, seja por motivos mais ligados a fatores científico-tecnológicos, como quantidade de doses corretas, eficácia e segurança, até aqueles mais relacionados a questões sociais, no caso do HPV, em relação à possibilidade de a vacina estimular a iniciação sexual nos jovens (condição atribuída a correntes religiosas mais conservadoras) e público-alvo. Em meio a esse cenário, não ficaram de fora, também, questionamentos de cunho econômico, uma vez que algumas questões, por exemplo, alto custo de produção, ainda não estavam sanadas e certamente colocavam em litígio o uso da vacina.

Nos depararmos com parte desse material organizado pelos educadores nos ajudou a conhecer melhor a controvérsia discutida por eles. Além disso, essa leitura nos serve de

²⁰ (<http://articles.mercola.com/sites/articles/archive/2015/05/05/hpv-vaccine-gardasil.aspx>)

²¹ (<https://www.cedipi.com.br/2016/10/hpv-em-menores-de-15-anos-duas-ou-tres-doses/>)

orientação para compreendermos, durante a discussão dos dados, como esses saberes foram reorganizados pelos educadores, ou melhor, como foram transpostos, com o intuito de serem abordados junto a determinado público do Museu de Microbiologia.

6.1.2.2 *Definindo e acessando o bloco teórico-tecnológico da organização praxeológica*

Para analisar quando os educadores acessaram o bloco teórico-tecnológico do quadro praxeológico estipulado nesta pesquisa, tivemos que revisitar o conteúdo dos turnos transcritos, após análise do bloco da *práxis*, e verificar as ocasiões em que o grupo se referiu à vacina contra o HPV como sendo uma controvérsia científica. O critério que utilizamos para identificar esses momentos foi perceber quando os integrantes do grupo debatiam sobre o tema explicitamente; ou seja, identificar as ocasiões em que eles delinearam os conteúdos e/ou informações sobre o HPV era fundamentais para determinar o tema escolhido, enquanto uma controvérsia científica, e de qual forma eles poderiam ser inseridos no roteiro da atividade. Do ponto de vista metodológico, esses trechos detectados foram considerados por nós como unidades de contexto, como proposto por Franco (2012). De acordo com essa autora, a unidade de contexto “é indispensável para a necessária análise e interpretação dos textos a serem decodificados” (FRANCO, 2012, p.49), além de permitir compreender os significados dos registros em estudos de análise de conteúdos.

Uma vez feita essa identificação, o passo seguinte foi distinguir quando a discussão se situou na *teoria*, ou seja, sobre o HPV, e quando se situou nas questões relacionadas à *tecnologia*, ou seja, na confecção do roteiro. Para o primeiro caso, a *teoria*, o critério estipulado foram os momentos em que os educadores delineavam os fatores que determinaram os aspectos controversos sobre o HPV. No tocante à *tecnologia*, o critério estipulado foram os momentos em que os educadores discutiam sobre como os aspectos controversos deveriam ser organizados para a atividade educativa.

Ao rever trechos das unidades de contexto identificados nas discussões entre os educadores, verificamos que eles, ao delinearem a controvérsia sobre a vacina contra o HPV, estabeleceram elementos que foram determinantes para que chegassem a um consenso sobre a controvérsia. Esses elementos, seguindo a lógica de análise de conteúdo (FRANCO, 2012), foram considerados por nós como categorias que determinaram de que modo se deu a organização da *teoria* do bloco teórico-tecnológico acessado pelos educadores nesta pesquisa.

A partir do que foi coletado, estudado e discutido entre o grupo de educadores, a

prevenção, a *faixa etária* e os *efeitos colaterais* foram os elementos, segundo eles, que circunscreveram a controvérsia sobre a vacina contra o HPV – e que consideramos como categorias para analisar a *teoria* da praxeologia da elaboração do roteiro de atividade.

Em relação à categoria *prevenção*, inicialmente, os pontos discutidos entre os educadores remeteram aos tipos de vacina em desenvolvimento contra o HPV – no caso, profilática ou terapêutica – e os custos em implementar a produção de um deles no Instituto Butantan.

678	EMMB4	A profilática. A profilática é usada; mas, a terapêutica, eles ainda estão em teste; mas, existe; mas os resultados da profilática é bem melhor. Então, os testes que eles fizeram é mais... é quase 100% de aproveitamento do que a terapêutica, porque a profilática não tem o perigo de contaminar a pessoa com o vírus; e a terapêutica, como ela é toda sintetizada com DNA de bactéria, é toda estruturada em laboratório; então, ela tem mais riscos. Então, por isso usam... estão usando a profilática, mas tem esses dois tipos.	técnica 2.1: estabelecer critérios que definem os atores da controvérsia sobre o HPV
862	EMMB4	Aqui, ó, 15 milhões, em divulgação da campanha de vacinação; e mais 300 milhões...	técnica 2.1: estabelecer critérios que definem os atores da controvérsia sobre o HPV
864	EMMB4	...a fabricação da vacina para o Instituto Butantan, em São Paulo. Então, eles estão... eles pagaram para transferir a tecnologia para a gente produzir. É isso que eu entendi.	
905	EMMB2	Tipo assim, tipo, a Merck, ela tem o direito sobre... a propriedade intelectual da vacina; então, eles sabem como é que faz, eles só... eles não ensinaram o Butantan a fazer, eles só passaram, tipo...	técnica 2.1: estabelecer critérios que definem os atores da controvérsia sobre o HPV
954	EMMB4	Mas é que transferiu, mas eles pagaram por essa transferência; então, foi uma transferência paga. Entendeu? Isso que é estranho.	técnica 2.2: construir as proposições do mapa

Ainda sobre essa categoria, tratar a respeito da *prevenção* conduziu o grupo para refletir sobre o custo de se produzir uma vacina, como visto acima, mas também sobre as alternativas que o governo poderia optar que fossem mais baratas.

148	EMMB2	Então, é que eu estava falando isso, porque a gente leu um texto na última aula, como chamava o cara? Rodrigo, alguma coisa, não é? Rodrigo Elias (00901), que ele fala assim, que, tipo, tem eficácia a vacina, só que o gasto que eles... que o gasto que é reservado para as vacinas, ele é muito alto; tipo, muito alto mesmo (00914); e ele, tipo, ele fala que o Papanicolau, ele é... tem a mesma eficácia (00918); mas, a partir do momento que você detecta câncer, você pode tratar ele fácil; foi o que ele disse, não sei.	técnica 2.1: estabelecer critérios que definem os atores da controvérsia sobre o HPV
-----	-------	--	--

Por fim, em outro contexto da elaboração da atividade, ter que pensar sobre a *prevenção* implicou em discutir sobre a maneira em como a vacina pode ser administrada.

Turno 57	E1	Quem tem HPV pode tomar vacina?	técnica 5.2: justificar a escolha de cada autor a partir do material consultado e do público-alvo da atividade
Turno 59	E2	Pode, pode tomar, ela vai prevenir uma nova, uma nova infecção, mas não vai tratar a que já tá instalada.	
Turno 60	E1	Instalada, é isso é verdade, que naquele vídeo fala isso né?	
Turno 61	E3	Sim, na verdade, praticamente todo mundo tem HPV então...	
Turno 62	E2	É não tem como fugir.	

Já em relação à *faixa etária*, dois fatores envolveram o debate sobre essa categoria: os motivos da faixa etária estipulada; a possibilidade de estimular a vida sexual nas adolescentes (lembrando que, na ocasião, o público-alvo da vacina era somente de meninas).

689	EMMB2	Estava uma galera brava, porque está liberando só para os jovens de 14 anos, assim: E para os adultos, eles não vão liberar a vacina?	técnica 2.1: estabelecer critérios que definem os atores da controvérsia sobre o HPV
-----	-------	---	--

741	EMMB2	Uhum. Mas aí você puxa aqui, ó. Ele mais eficácia para os jovens, só que tem a questão de... vai estimular a vida sexual, prematuramente, neles; que a galera fica...	técnica 2.2: construir as proposições do mapa
931	EMMB4	Então, mas eu li... eu li, EMMB3, que falavam, que, até então, eles achavam que uma vez era o suficiente; até porque, se você dá numa menina nova, a vacina, não tem como ela desenvolver, ter todas as relações sexuais dela, e tal; já vai ter passado de... de... a capacidade de desenvolver mais velha, é muito... muito pequena; então, não teria necessidade de uma nova dose. Você viu isso, também? Então.	técnica 2.1: estabelecer critérios que definem os atores da controvérsia sobre o HPV

Assim como na categoria anterior, questões relacionadas à *faixa etária* foram retomadas em outro momento, durante a elaboração da atividade, o que demonstra que, ao surgirem novas perguntas a respeito da idade ideal para se vacinar, mais conteúdos sobre esse aspecto do HPV eram tratados, o que fortaleceu a *faixa etária* enquanto um dos elementos fundamentais para ser considerado como controverso dentro do tema trabalhado.

Turno 202	Dir	Será que é porque o vírus do HPV ele demora até vinte anos pra se manifestar, aí se você vacinou com dez...	técnica 3.4: elaborar uma situação- problema que leve à compreensão da controvérsia sobre o HPV
Turno 204	E3	Acho que isso (<i>inaudível</i>) tem a ver com o início da vida sexual das mulheres né, se você começou sua vida sexual com vinte anos e pegou algum HPV você vai ter uma manifestação do câncer lá pelos seus cinquenta anos né, então...	
Turno 209	Dir	E você dando vacina na menina, a vacina faz com que quando ela entra em contato com o vírus, ele não faça nada no corpo dela?	
Turno 210	E3	Não ele faz, mas aí o sistema imune vai lá e...	
Turno 213	E2	A produção de anticorpos é maior nessa faixa etária também.	

A terceira categoria diz respeito aos *efeitos colaterais*. As discussões entre os educadores centraram-se basicamente sobre opiniões de profissionais da saúde (médicos) e o que os ensaios clínicos da vacina apontavam sobre sua segurança.

754	EMMB2	Que a galera tem uma vacina, e pode ter... pode ter sim (0:54:10) colateral, etc..	técnica 2.1: estabelecer critérios que definem os atores da controvérsia sobre o HPV
797	EMMB2	A gente fala assim eu vi um médico... Um, não, vários, tenho vários relatos de que, assim, a criança toma a vacina, ela tinha vários sintomas, tipo, horríveis; aí todo mundo culpava a vacina, tipo: Ah, é essa vacina aí. Quando foram ver. Não. Era outra coisa. Só que, tipo, aqui, no caso, aquela menininha que tomou (0:56:34), com 14 anos, quase morreu. Aí quando chega lá, caíram matando em cima do médico: É essa vacina, não sei que lá. Aí descobriram que a menina tinha um tumor, que já estava lá, desde sempre; e coincidiu de acontecer com a vacina. Então, não...	técnica 2.1: estabelecer critérios que definem os atores da controvérsia sobre o HPV
141	EMMB4	Então, gente, isso aqui é um problema, porque todos os artigos que eu li, eles têm, tipo, 99%, de eficácia da vacina.	técnica 2.1: estabelecer critérios que definem os atores da controvérsia sobre o HPV
143	EMMB4	Entendeu? O problema é que eles não conseguem, não tem, pelo o que eu vi, a segurança de tratar esses efeitos colaterais, que eles não conseguem relacionar a vacina.	
145	EMMB4	Pode ser o sistema imunológico da pessoa, pode ser o organismo dela. É isso que está dando esse problema. Eles já viram que a vacina, num organismo saudável, tem eficiência de 100%. O problema é quando uma pessoa que tem deficiência...	
147	EMMB4	Exato. Em alguma coisa no organismo, ela desenvolve isso aqui; pelo o que eu entendi, foi isso; então, não dá para a gente falar que eles não têm certeza da eficácia, porque os estudos apontam eficácia na vacina.	

Os trechos acima, que tratam do conflito entre os relatos sobre os efeitos colaterais e os dados científicos sobre a eficácia da vacina, revelam o quanto os educadores se respaldaram nas pesquisas publicadas no momento em que estavam definindo os atores da controvérsia. Contudo, assim como aconteceu nas outras duas categorias, essa questão foi retomada quando os educadores estavam realizando outra tarefa. O que nos indica cuidado, por parte do grupo, ao ter que abordar os pontos controversos sobre o HPV.

Turno 20	E3	Porque ela, tem alguns casos que ela além de não (<i>inaudível</i>) não dá o efeito esperado em algumas pessoas (<i>inaudível</i>) ficam meio tipo sequeladas.	técnica 3.2: identificar o conteúdo principal da controvérsia sobre o HPV que será trabalhado
Turno 21	Sup	Sequeladas assim...	
Turno 22	E3	Perde o uso das pernas, começa a, perde a fala...	
Turno 23	Sup	Temporariamente?	
Turno 24	E3	Não, em alguns casos temporário, mas em alguns são permanentes.	

Esses trechos foram selecionados por serem aqueles que melhor evidenciam quais aspectos da controvérsia estavam em debate. Obviamente, houve muitas idas e vindas dentro do grupo até seus membros chegarem nesses momentos aqui destacados – e entendemos que, para a análise, ficaria demasiadamente extenso expor todos.

No entanto, o que devemos destacar é que o acesso à *teoria* se deu, na maior parte do tempo, na execução das *tarefas* do *tipo de tarefa 2*, ou seja, durante a produção do mapa conceitual. Terem que definir pontos específicos no preenchimento dos itens do roteiro, no *tipo de tarefa 3*, os conduziu em retomar as discussões sobre a controvérsia, assim como executar a *tarefa* de elencar os atores dentro da estratégia didática pretendida para a atividade no *tipo de tarefa 5*. Nesse último caso, os acessos foram mais recorrentes e prolongados, uma vez que, como visto na categoria *prevenção*, acima, a “*tarefa 5.2: elencar os atores do roleplay envolvidos na controvérsia*” exigia naturalmente reaver conteúdos tratados ao longo do *tipo de tarefa 2*.

Por outro lado, o acesso à *tecnologia* do bloco *logos* se deu, a rigor, nos momentos mais dedicados à definição dos itens do roteiro da atividade, sobretudo no delineamento do

objetivo, na justificativa da atividade e nos recursos utilizados para proporcionar e conduzir o debate.

Turno 118	E3	<p>Pode ser. Pretendemos desenvolver uma atividade que explore a diversidade de pensamentos por meio de discussões e ideias que divergem em relação a vacina do HPV. Onde o visitante possa desenvolver um pensamento através de um raciocínio crítico, situando, situando-se a respeito dos diversos posicionamentos com relação a eficácia e a seguridade da vacina (<i>inaudível</i>) no assunto (<i>inaudível</i>) aderir a esse método de imunização e apresentam reações graves depois de tomar a vacina, porém lidamos com o fato de que o paciente poderia apresentar também uma pré disposição patogênica que veio a calhar e se manifestar horas depois da aplicação da vacina.</p>	<p>técnica 3.3: identificar a finalidade da atividade para o público selecionado</p>
Turno 7	E1	<p>Grupo 1. É, então, eu coloquei assim né, introdução, na perspectiva da alfabetização científica a situação-problema deve favorecer a reflexão dos alunos sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, estimulando a discussão sobre as interfaces dos conhecimentos científicos, científicos com o cotidiano. Uma metodologia didática que promove essa discussão é o role play ou dramatização em que os participantes são envolvidos numa situação-problema assumindo papéis diferentes dos vividos em seu cotidiano de, devendo tomar decisões e prever suas consequências. Aí tem dois autores citados. Este tipo de atividade estimula a capacidade da criticidade do participante sobre um tema científico ou controverso por meio da construção de argumentos para defender um ponto de vista o que demanda conhecimento de vários assuntos. Tá bom?</p>	<p>técnica 3.9: elaborar argumentos que articulam a estratégia didática escolhida com o tema da controvérsia sobre o HPV</p>

Turno 121	E3	O que a gente pode falar, na verdade... Saber o que o vírus causa a gente não sabe né a gente supõe que o HPV causa câncer de colo de útero porque em noventa e oito por cento dos casos que você vai analisar a célula têm o HPV16 lá. Agora tipo, saber, saber ele causa a gente não sabe. Então a gente pode colocar dessa forma sabe, ser um pouco mais humilde, falar um fato, apareceu, em noventa e oito por cento dos acasos apareceu isso então a gente supõe que.	técnica 3.4: elaborar uma situação-problema que leve à compreensão da controvérsia sobre o HPV
Turno 122	Dir	É, então e o vírus que vocês vão, o vídeo que vocês vão apresentar é pra introduzir o assunto, quer dizer, o vírus é este e em noventa e oito por cento aconteceu isso, é isso. Aí vocês vão dar os argumentos pros grupos a favor e contra a vacina?	

Assim como na *teoria*, nas discussões que envolveram a ascensão à *tecnologia* da organização praxeológica, identificamos situações em que, ao se solucionar determinada *tarefa* de um *tipo de tarefa*, foi necessário retomar questões tratadas em outras *tarefas*. Aqui, essa interlocução, se podemos chamar dessa forma, aconteceu nos momentos referentes à elaboração da dinâmica da atividade.

Turno 248	E3	Nesse caso, a gente teria que também dar, fornecer prova né, (<i>inaudível</i>) no grupo dos médicos uma argumentação um pouco mais científica tipo ah, porque, aquela história tipo você tem que, você vacinar nessa faixa etária, é mais eficiente do que você vacinar, por exemplo depois, quando a pessoa já pode ter sido exposta ao vírus, por exemplo, pode falar que tem várias cepas do vírus, que também, que só algumas pode causar danos então é, a vacina do HPV só causa, a galera que vai fazer o grupos dos médicos eles vão se ferrar porque eles vão ter que saber um monte de coisa, um monte de argumento porque os médicos acabam sendo (<i>inaudível</i>)...	técnica 5.3: criar argumentos que forneçam informações sobre cada tipo de ator do <i>roleplay</i>
Turno 317	E1	Porque a gente aqui tem que ser uma pergunta da controversa da, da HPV, então, igual, a gente, uma seria dos efeitos colaterais, então...	técnica 3.5: estabelecer mecanismos para a condução do debate junto ao público
Turno 368	E2	Isso é uma pergunta controversa porque é dado, a gente vai ter dado de menina, mas e os meninos?	

Os turnos acima mostram como ter que refletir sobre como criar e sustentar o debate, no caso o *roleplay*, fez com que os educadores fossem organizando, a partir da *teoria*, a maneira com que o roteiro da atividade deveria ser estruturado. Além disso, dentro da perspectiva da TAD, fazer esse exercício deu condições para que as *técnicas* usadas por eles se justificassem dentro do planejamento de elaboração do roteiro cujo tema era uma controvérsia científica.

A análise dos materiais consultados pelos educadores, para delinear a controvérsia sobre a vacina contra o HPV, nos serviu de referência para verificarmos como os saberes sobre o HPV foram organizados por eles. Essa sistematização foi importante, pois nos ajudou a verificar como esses educadores acessaram o bloco teórico-tecnológico, ao desenvolverem a atividade educativa, e, desse modo, foi a partir dela que elaboramos o quadro do bloco *logos* e a pergunta focal da pesquisa.

A partir da pergunta focal: “Como educadores de um museu de ciência planejam um roteiro de atividade cujo tema principal é a controvérsia sobre a vacina contra o HPV?”, o nosso bloco *logos* ficou estipulado da seguinte maneira (figura 14):

Teoria	Controvérsia científica do HPV
Tecnologia	Produção de um roteiro de atividade que contenha conteúdos sobre a vacina contra o HPV

Figura 14: Quadro do bloco *logos* realizado pelos educadores

6.2 O Percurso de Estudo e Pesquisa realizado pelos educadores e a influência dos níveis de co-determinação no planejamento da atividade

No item anterior, descrevemos a organização praxeológica de um grupo de educadores do Museu de Microbiologia, que receberam o desafio, durante a realização de um curso de extensão que abordou controvérsias científicas nos museus de ciência, de produzir uma atividade educativa cujo objetivo principal foi tratar de uma controvérsia científica.

Na lógica da Teoria Antropológica do Didático, as praxeologias ajudam a compreender a organização dos saberes que serão tratados dentro sistema didático, logo, elas

podem acontecer tanto na preparação dos materiais de ensino quanto durante a aplicação deles. No caso investigado, a organização praxeológica caracterizada, como já destacado na metodologia, refere-se à passagem do saber de referência para o saber a ser ensinado, uma vez que nos centramos em verificar como os educadores transpuseram os saberes sobre a controvérsia da vacina contra o HPV na produção de um roteiro a ser aplicado junto ao público do MMB.

Contudo, centrarmos apenas na descrição da praxeologia não nos permite verificar a influência que o *milieu*, em nosso caso, caracterizado pelo Museu de Microbiologia/Instituto Butantan e o curso de extensão, foi exercido na ação realizada pelos educadores. Tal ação, na perspectiva da TAD, poderia se apoiar nas práticas recorrentes já realizadas por eles ao atuar nas ações educativas do museu, caracterizando o que Chevallard chama de “visita aos monumentos”, ou se apoiar em novas estratégias – que se adequassem melhor ao tema tratado e considerassem as especificidades da atividade didática pretendida.

Assim, para entender o movimento de planejamento dos educadores, na perspectiva da TAD, recorreremos ao conceito de “Percurso de Estudo e Pesquisa” (PEP) para analisar se e como os educadores realizam os momentos de estudo durante a elaboração do roteiro de atividade proposto por eles. Além disso, o PEP nos ajuda a identificar em qual nível de co-determinação se encontra a praxeologia dessa ação investigada, ou seja, possibilita identificar os níveis que proporcionaram as *condições*, mas também impuseram as *restrições* em que os educadores estiveram submetidos em seu processo de estudo.

Antes de apresentar os momentos de estudo vivenciados pelos educadores, é importante retomar rapidamente o que significa cada momento de estudo, a fim de ajudar na compreensão do que foi identificado por nós ao longo da produção do roteiro de atividade: o primeiro momento de estudo é o do encontro com a organização praxeológica; o segundo momento de estudo é o da exploração da tarefa; o terceiro momento de estudo é o da constituição do ambiente tecnológico-teórico; o quarto momento de estudo é o do trabalho da técnica; o quinto momento de estudo é o da institucionalização; o sexto momento de estudo é o da avaliação.

6.2.1 Os momentos de estudo dos educadores no planejamento da atividade: visitando e superando os monumentos

De acordo com Chevallard (1999), os momentos de estudos não seguem uma ordem cronológica, pois a construção da organização matemática não obedece a uma lógica única em função das particularidades do tempo e do espaço em que ela se encontra. Em outras palavras, cada organização matemática está sujeita a uma realidade e o educador sofre influências dessa realidade. No nosso caso, a realidade no qual os educadores estiveram imersos foi a de uma organização específica, que denominamos “organização da controvérsia científica”, a qual aconteceu em um museu de ciência em meio a um curso de extensão. Seguindo a lógica do processo dos momentos de estudo na nossa pesquisa, é importante contextualizar que as *tarefas* de diferentes *tipos de tarefas* realizadas pelos educadores podem estar agrupadas em um mesmo momento de estudo, uma vez que o que se busca é o tipo de relação que os educadores tiveram com cada *tarefa*.

Segundo Artaud, Cirade e Jullien (2011), só faz sentido trabalhar na lógica do PEP se existir uma questão que possibilite a construção de uma organização matemática. A importância de se propor uma questão inicial para a realização do PEP é bastante evidente no trabalho de Cid e Ruiz-Munzón (2011), no qual, para conduzir a pesquisa, as autoras partem de uma questão geradora, chamada de Q, que desencadeia outras três questões, Q₁, Q₂ e Q₃, que podem gerar subquestões; por exemplo, a partir de Q₁, surgem as subquestões Q₁₁ e Q₁₂, em que, para cada questão, diferentes respostas são dadas. O conjunto dessas respostas tem como propósito solucionar a questão geradora.

Desse modo, para estabelecer os momentos de estudo desta investigação, tomamos por base a nossa pergunta focal – “Como educadores de um museu de ciência planejam um roteiro de atividade cujo tema principal é a controvérsia sobre a vacina contra o HPV?” –, que iremos chamar de questão Q. Esta, por sua vez, desencadeou outras duas questões: “Como fundamentar a controvérsia científica sobre o HPV escolhida para a atividade educativa?” – questão Q₁; “Como produzir um roteiro de atividade sobre a controvérsia científica escolhida?” – questão Q₂.

No contexto da nossa pesquisa, o processo de investigação da organização específica realizada pelos educadores, no caso, a “organização da controvérsia científica”, partiu de uma questão focal que certamente resultou, como apresentado no item 5.1, em que foi feita a análise do quadro praxeológico, em um encadeamento de *tarefas* que exigiram *técnicas* específicas para serem resolvidas durante a organização praxeológica realizada pelos

educadores. Na lógica dos momentos de estudos, o primeiro momento se refere precisamente ao encontro com a organização praxeológica proposta e, sendo assim, o que está em foco na nossa pesquisa é a grande tarefa – ou as grandes tarefas – que mobilizou os educadores para a produção da “organização da controvérsia científica”.

No primeiro momento de estudo vivenciado pelos educadores, identificamos que as duas grandes tarefas, Q_1 e Q_2 , estavam relacionados a situações nas quais os educadores tiveram que se organizar para a realização de uma sequência de tarefas que resultaria em distintos materiais. No caso da primeira situação, relativa à questão Q_1 , sobre fundamentar a controvérsia científica escolhida, o desafio estava em explorar o saber de referência do tema HPV, mas também organizá-lo de uma maneira que o justificasse enquanto uma controvérsia científica. Já, na situação que diz respeito a produzir um roteiro de atividade relacionado à controvérsia científica, relativo à questão Q_2 , os educadores se depararam com uma tarefa nova para eles, uma vez que a temática “controvérsias científicas” não é comum no trabalho educativo do museu, exigindo que recorressem a novos conhecimentos e a outras estratégias didáticas para além daquelas usualmente utilizadas. Importante destacar que, embora a produção de uma ação educativa contendo determinados itens básicos de um roteiro seja uma ação familiar na rotina dos educadores no museu, o que pode caracterizar certo reencontro com esse tipo tarefa, o fato de se depararem com elementos novos, nessa experiência, os levou até mesmo a repensar as práticas rotineiramente vivenciadas no museu.

Em relação ao segundo momento de estudo, em que se dá a exploração da tarefa, no que diz respeito à questão Q_1 , os educadores tiveram que explorar o tema HPV em diferentes fontes de consulta e definir quais dessas fontes seriam escolhidas como os saberes de referência para a elaboração da atividade. O critério utilizado foi verificar a origem de cada referência encontrada e depois organizar essas referências a partir do tipo de mídia. Com base no acesso a essas referências, os educadores então passaram a organizar os conhecimentos sobre o tema em um mapa conceitual. A construção do mapa conceitual foi a *tarefa*, durante a realização da questão Q_1 , que mais exigiu dos educadores aprimorar a *técnica* utilizada, assim como estabelecer relação com o bloco *logos* praxeológico. Identificamos que a *técnica* de construção de um mapa conceitual fez com que os educadores transitassem diversas vezes pelo terceiro e pelo quarto momentos de estudo.

É importante retomar que as orientações para a organização das referências consultadas e para a construção de um mapa conceitual já estavam determinadas na programação do curso de extensão. A relevância do uso dessas *técnicas* foi proposta pela professora do curso que analisou esses mesmos dados para sua pesquisa de doutorado. Contier

(2018), em suas considerações sobre o curso ministrado com os educadores, ressaltou a importância do exercício de ler e de identificar boas fontes de pesquisa para desenvolver habilidades no estudo de controvérsias. No que diz respeito ao mapa conceitual, a autora destacou que a adequação feita por ela, da metodologia de mapeamento de controvérsias, proposta por Venturini (2010), auxiliou na estruturação do curso, que teve como principal objetivo a formação de educadores para trabalhar com controvérsias científicas em museus de ciência; no caso, no Museu de Microbiologia.

No contexto da nossa pesquisa, a *técnica* de construção de mapa conceitual proporcionou significativo aprofundamento do tema pelos educadores, pois os levou, ao longo da questão Q₁, a terem não só que identificar quem são os atores envolvidos na controvérsia, mas também justificar porque o tema escolhido por eles se tratava de fato de uma controvérsia científica. Devemos lembrar que esses são, entre outros, os principais motivos de se usarem mapas conceituais para trabalhar com conceitos científicos. Segundo Novak (2010), os mapas conceituais são eficientes caminhos para identificar os conceitos-chave das leituras, assim como um meio para aprender como se aprende, uma vez que construir as proposições, as unidades de conhecimento, exige precisão entre os conceitos. Ou seja, verificamos que fazer um mapa conceitual, na perspectiva da nossa pesquisa, é um exercício que possibilita aprimorar a *técnica* utilizada, típica situação do quarto momento de estudo, e que também não se restringe a um uso apenas prático dessa ferramenta, uma vez que, para construir as proposições, é necessário ter clareza do conteúdo teórico que será aplicado no mapa – situação típica do terceiro momento de estudo em um PEP.

Como podemos verificar, resolver a grande tarefa Q₁ exigiu dos educadores o uso de *técnicas* que os direcionou ao bloco *logos* praxeológico. Esse dado evidencia que, para que isso acontecesse, foi necessário um aprofundamento dessas *técnicas*, ação típica do quarto momento de estudo, e que esse exercício, vivenciado por eles, conseqüentemente os conduziu ao terceiro momento de estudo, uma vez que a teoria sobre o HPV foi amplamente discutida, sobretudo, ao produzirem o mapa conceitual.

A questão Q₂ levou os educadores a realizar um encadeamento de tarefas maior do que a questão Q₁, sendo que algumas foram exclusivamente de natureza prática, enquanto que outras exigiram que os educadores acessassem o bloco teórico-tecnológico sobre o HPV. Verificamos, no segundo momento de estudo do percurso de estudo da questão Q₂, que os educadores chegaram rapidamente a um consenso em algumas *tarefas*, por utilizarem *técnicas* muitas vezes já conhecidas por eles ou por recorrerem a *técnicas* de materiais consultados, que lhes conferiam requisitos para solucionar as *tarefas*. Por exemplo, *tarefas* relacionadas

com as especificidades do museu, tais como definir o público-alvo (*tarefa 3.1*), organização de materiais (*tarefa 3.10*), quando e como oferecer a atividade (*tarefa 4.1*), quantidade de participantes (*tarefa 4.2*) e local em que será realizada a atividade (*tarefa 4.3*), foram as situações nas quais eles buscaram o conhecimento que já tinham na experiência atuando na instituição para solucionar essas *tarefas*. Já, a *tarefa* relativa à definição da dinâmica (*tarefa 5.1*), foi uma situação no qual o grupo se valeu de uma estratégia didática trazida por um dos integrantes, a partir de um livro destinado a práticas de ensino de biologia, que facilitou na decisão sobre qual dinâmica se adequaria melhor para trabalhar o tema controverso a ser abordado.

Nas *tarefas* mencionadas acima, relacionadas à Q₂, não identificamos situações claras em que os educadores chegassem ao terceiro momento de estudo. No entanto, identificamos o percurso pelo quarto momento de estudo, pois, em algumas ocasiões, houve a necessidade de aprimorar a *técnica* usada; por exemplo, ao definirem o público-alvo. Nessa escolha, o grupo buscou contemplar públicos para os quais o museu não costuma oferecer atividades recorrentemente; por exemplo, adultos e alunos de graduação da área da saúde (*tarefa 3.1* – turnos 83 E1 e 124 E1), o que levou os membros do grupo a avançar em possíveis situações desconhecidas em termos de *técnicas*. É importante destacar que essas situações não foram suficientes para que fosse estabelecida a dialética entre o bloco *práxis* e o bloco *logos* mencionada por Chevallard (1999) – característica do terceiro momento de estudo.

Contudo, nas *tarefas* definir o tema (*tarefa 3.2*) e definir o objetivo (*tarefa 3.3*) da atividade, identificamos que os educadores necessitaram explorar ainda mais as técnicas usadas e, com isso, mais momentos de estudo foram praticados por eles. Ao terem que definir o tema da atividade, eles tiveram que estabelecer quais conteúdos da controvérsia sobre o HPV deveriam ser abordados – por exemplo, se o foco seria vacina ou vacinação (*tarefa 3.2* – turnos 258 EMMB4 e 261 EMM4) – até chegarem nas questões da eficiência e eficácia da vacina, assim como na questão da polêmica relativa ao público-alvo ao qual a vacina se destina (*tarefa 3.2* – turno 29 E1). Foi com base nesses conteúdos, selecionados para delinear o tema da atividade que eles tiveram que elaborar o objetivo da atividade. Ou seja, houve aqui um processo no qual a solução de uma *tarefa* desencadeou diretamente na realização de outra *tarefa* – e a complexidade delas exigiu que os educadores refinassem as *técnicas* usadas por eles.

Esse dado apresentado acima vai ao encontro do que foi destacado por Barquero, Bosch e Gascón (2011, p.79), quando evidenciaram a “força” que as *técnicas* podem ter na solução de *tarefas* complexas, seja para produzirem respostas completas, seja para serem

utilizadas em outros momentos ao longo do percurso de estudo. Na situação mencionada acima, constatamos que os educadores, a fim de solucionar as *tarefas*, recorreram à teoria sobre o HPV, primeiro para dimensionar os elementos relacionados à controvérsia da vacina e, em seguida, para delinear quais conteúdos seriam tratados na atividade. Essa projeção ao bloco *logos* esteve diretamente relacionada à complexidade das *tarefas* realizadas por eles, que exigiram *técnicas* que possibilitassem solucioná-las.

Outras *tarefas* também exigiram do grupo um aprimoramento das técnicas utilizadas, mas, nesses casos, o acesso ao bloco *logos* se restringiu praticamente a *tecnologia*. Isso ocorreu nas *tarefas* de elencar os atores do *roleplay* (*tarefa* 5.2) e de como instrumentalizar os participantes da atividade a partir dos atores do *roleplay* (*tarefa* 5.3). Aqui, os educadores tiveram que aprimorar as *técnicas* utilizadas, por exemplo, ao discutir de qual forma os argumentos sobre o HPV deveriam ser disponibilizados para os participantes da atividade, o que indica uma ação típica do quarto momento de estudo. No entanto, como parte desse conteúdo da teoria do HPV já tinha sido discutida pelos educadores quando da realização da tarefa Q₁ – tais como, os tipos de fontes consultadas sobre o tema e os atores envolvidos na controvérsia –, identificamos que as interlocuções entre os educadores se centraram em como esses conteúdos fariam parte da dinâmica *roleplay*, de modo que não foi necessário discutir certos aspectos teóricos novamente.

Dentre todas as tarefas executadas pelo grupo, percebemos que as que mais exigiram aprimorar as *técnicas* utilizadas foram as relativas à execução da atividade. Como apresentado no item anterior, os educadores se depararam, na *tarefa* 3.4, com três possibilidades de iniciar a atividade junto aos participantes: iniciar a atividade por meio de perguntas; iniciar a atividade usando um vídeo; iniciar a atividade usando vídeo e perguntas. Porém, a grande dificuldade vivenciada por eles foi adequar uma dessas três possibilidades a um elemento fundamental para se trabalhar com a estratégia *roleplay* – a situação problema. É importante retomar que a definição da dinâmica a ser usada na atividade se deu na *tarefa* 5.1. *Tarefa* na qual identificamos que o grupo não vivenciou o terceiro momento de estudo, pois a *técnica* utilizada se restringiu à referência trazida por um integrante do grupo. Por conta disso, identificamos pouco aprofundamento dessa *técnica*. Em contrapartida, a busca em adequar o conteúdo da controvérsia do HPV, na problematização da atividade (*tarefa* 3.4), contribuiu para que a discussão entre eles perpassasse pelo terceiro momento de estudo, primeiramente no nível da *tecnologia*, uma vez que o que estava em jogo era determinar de que forma os conteúdos pré-definidos sobre o HPV (eficácia, efeitos colaterais e público-alvo da vacina) deveriam compor o início da atividade. Ao tentarem adequar tais conteúdos na possibilidade

escolhida, no caso, usar um vídeo juntamente com perguntas, o grupo retomou a discussão sobre os conteúdos da controvérsia já definidos. Dessa forma, verificamos que ao, fazerem esse movimento, os educadores também entraram na *teoria* da organização praxeológica durante o terceiro momento de estudo.

O terceiro momento e o quarto momento de estudo foram também vivenciados exaustivamente pelos educadores na *tarefa* 3.5, em que tiveram que estabelecer de que forma o *roleplay* deveria ser conduzido junto aos participantes da atividade. Isso ocorreu porque a *técnica* utilizada por eles, qual seja, estabelecer mecanismos para a condução do debate junto ao público, colocou em pauta três aspectos que tiveram que ser articulados juntamente com a maneira como a atividade deveria ser conduzida. O primeiro deles foi sobre qual deveria ser o papel exercido pelo educador durante a atividade. O segundo aspecto diz respeito à necessidade de trazer elementos previamente estabelecidos da situação-problema, discutidos na *tarefa* 3.4, para a condução da atividade. E o terceiro aspecto foi em relação à retomada da discussão dos conteúdos da controvérsia pretendidos para a atividade.

O primeiro aspecto foi sobre qual seria o papel do educador na condução da atividade, mencionado por um dos integrantes do grupo logo ao iniciarem as discussões da *tarefa* 3.5 (turno 77 E1). Uma vez colocado em pauta esse aspecto, os educadores passaram a estruturar a condução da atividade pensando não apenas em quais mecanismos deveriam ser usados para isso, mas em como o educador poderia fazer parte da mediação (*tarefa* 3.5 – turno 368 E1). Aqui, temos um detalhe interessante para ser ressaltado: identificamos a situação em que os educadores começaram a se aproximar da condição do “didático” dentro da perspectiva da TAD, relacionado ao “know how”, ou seja, a saber como organizar uma atividade didática considerando como o conteúdo específico e o conteúdo pedagógico se articulam durante a organização praxeológica.

A inserção do papel do educador na condução da atividade determinou, na discussão do segundo aspecto, que o grupo teve que introduzir, na realização da *tarefa* 3.5, como a condução da atividade seria vinculada à situação-problema. Embora a estrutura da situação-problema já estivesse delineada, os educadores verificaram que os elementos controversos precisavam estar mais evidentes, para ajudar o educador na condução da atividade (*tarefa* 3.5 – turno 306 E3). A partir desse instante, eles passaram a questionar os conteúdos que deveriam promover o elo entre a situação-problema e a condução da ação, até identificarem que o que estava sendo proposto não era o suficiente para correlacionar a problematização com a discussão sobre a controvérsia (*tarefa* 3.5 – turno 328 E1).

Diante da situação acima, o grupo entrou no terceiro aspecto, que foi discutir novamente quais deveriam ser os conteúdos da controvérsia a serem abordados na atividade, que foram desde os já previamente definidos, como efeitos colaterais, eficácia e público-alvo da vacina, assim como outros ainda não discutidos, por exemplo, fatores econômicos (produzir vacina ou investir em exames preventivos) e o posicionamento das pessoas em relação à saúde individual ou à saúde coletiva. Independentemente do tipo de conteúdo discutido sobre a controvérsia, o ponto central aqui foi que os educadores acabaram por estabelecer a dialética práxis-logos, acessando a *teoria* do bloco *logos*.

É importante chamar a atenção que aqui temos outro exemplo de como o aprimoramento da *técnica* utilizada para solucionar uma *tarefa*, característica do quarto momento de estudo, pode conduzir o percurso de estudo para o terceiro momento de estudo e a possibilidade de acesso ao bloco lógico, rompendo com a prática comum de visita aos monumentos. Como identificado nos dois primeiros aspectos vivenciados na *tarefa* 3.5, apresentados acima, o estudo se deu no componente *tecnologia* do bloco *logos*, uma vez que os educadores buscaram uma maneira de organizar didaticamente os conteúdos sobre a controvérsia do HPV. Conforme a discussão foi se aprofundando, os educadores tiveram que acessar o componente *teoria* do quadro praxeológico. Esse processo só foi possível mediante a *técnica* usada, similar ao que foi evidenciado por Chevallard (1999), ao dizer que o terceiro momento de estudo é o momento em que acontece a relação com os outros momentos de estudo, pois é quando ocorre a dialética entre os dois blocos praxeológicos – isso só sendo possível mediante o uso de uma técnica capaz de promover essa articulação.

Novamente, temos que evidenciar, na perspectiva do PEP, o quanto a busca pela resposta a uma questão promove a dialética entre diferentes questões – ou mesmo acaba derivando em novas questões. Trabalhos, como os de Barquero, Bosch e Gascón (2011) e Cid et al. (2011), têm destacado essa característica vital para que ocorram os percursos de estudo e pesquisa. De acordo com eles, a pergunta geradora é que promove a organização matemática, no nosso caso, a “organização da controvérsia científica”, e é a partir dela que surgem as *tarefas* e as *técnicas*, assim como todos os elementos tecnológico-teóricos capazes de solucioná-la. Essa característica foi identificada por nós nos instantes em que os educadores estabeleceram dialéticas entre diferentes *tarefas*, apresentadas anteriormente, e essas interlocuções foram fundamentais para que o grupo acessasse o bloco *logos* praxeológico na intenção de solucionar tais *tarefas*.

De acordo com Chevallard (2005), o PEP é o principal elemento para o pesquisador em didática. Investigar o percurso de estudo vivenciado pelos educadores do Museu de

Microbiologia nos ajudou a compreender se – e como – eles acessaram o bloco *logos* praxeológico, mas, principalmente, a saber quais foram os fatores existentes para que isso acontecesse. No entanto, é fundamental lembrar que uma organização praxeológica está sujeita a *condições* e a *restrições* impostas pelo ambiente no qual ela se encontra (ARTAUD, CIRADE e JULLIEN, 2011; MATHERON e NOIRFALISE, 2011). Sendo assim, é relevante aprofundar nossas análises no sentido de identificar quais elementos influenciaram, e como isso ocorreu, no planejamento da atividade.

As *restrições* impostas pelo ambiente, identificadas durante o PEP realizado pelos educadores, aconteceram basicamente durante as *tarefas* mais relacionadas com o cotidiano dos educadores, as quais submeteram o grupo ao uso de *técnicas* que não exigiram estabelecer a dialética entre a *práxis* e o *logos*. As primeiras *tarefas* relacionadas à Q₂ apresentadas anteriormente, tais como *tarefa* 3.10 – organizar materiais para atividade; 4.1 – oferecimento da atividade; 4.2 – quantidade de participantes; 4.3 – local da atividade logo no início, foram ocasiões nas quais os educadores se limitaram a usar os conhecimentos que já possuíam, ou seja, nesse contexto, o *milieu*, como destacado por Winslow (2011), condicionou os educadores a reproduzirem modelos já formatados em suas práticas e vivências. Isto é, nesses casos, verificamos que de fato os educadores exerceram a “visita aos monumentos” mencionada na TAD por Chevallard (1999, 2005).

Contudo, verificamos que outras *restrições* presentes no *milieu*, como a ausência de conteúdos explícitos sobre controvérsias científicas na exposição, impuseram dificuldades ao grupo, sobretudo em como iniciar a atividade, levando à necessidade de pensar em outras formas de conduta dos educadores, uma vez que, nesses casos, os mesmos não recorreram aos “monumentos”; ou seja, às suas experiências cotidianas. Ao se depararem com essa situação, verificamos que a saída foi trabalhar intensamente nas técnicas, o que os conduziu a acessar o bloco *logos* da organização praxeológica. Há um dado interessante de ser registrado aqui, que evidencia essa conduta realizada pelos educadores. Na *tarefa* 3.5 – decidir como será a condução da atividade, turno 50, o educador E2 fez a seguinte colocação:

É isso que o E3 falou também acho importante (inaudível) porque eu já reparei em outras atividades que a gente aplica aqui, que às vezes a gente chega no laboratório, por exemplo, no Carlos Chagas, e eles não sabe nada, e aí fica uma coisa, eu tava até conversando com o supervisor da última vez, que a gente podia pelo menos introduzir alguma coisa em relação ao assunto pra que eles tenham pelo menos alguma, entrem mais nessa, nessa ação um pouco mais situados porque se eles entrassem (inaudível) fica mais difícil argumentar uma coisa que eles desconhecem.

Neste exemplo, o educador em questão contextualiza algumas práticas realizadas por eles e sugere novas, por identificar limitações que poderiam se repetir na atividade que estavam elaborando, deixando claro que não pretende recorrer a elas – evitando assim a “visita ao monumento”.

Assim como essa *restrição* apresentada, algumas *condições* identificadas por nós também conduziram as discussões dos educadores ao nível *logos*. Deve-se ressaltar que elas têm uma ligação direta com atividades oriundas do curso de extensão, como organizar as referências sobre HPV consultadas e produzir um mapa conceitual. O mapa conceitual, por se tratar de uma ferramenta com a finalidade de promover aprendizagem de conteúdos científicos (NOVAK, 2010), foi um eficiente recurso para que os educadores se aprofundassem na *teoria*.

Já, sobre a organização das referências, podemos fazer relação de um aspecto introduzido na TSD e incorporado na TAD, por Chevallard (2005), que é a dialética entre mídias e meios dentro do *milieu*. Essa é a primeira ocasião, nos dados coletados, em que os educadores definem quais conhecimentos sobre o HPV teriam potencial para serem trabalhados. Ou seja, o que estamos querendo dizer é que houve o gerenciamento dos saberes sobre o HPV, por parte do grupo, a partir das mídias consultadas e que foram introduzidas (ou melhor, estavam em processo de) em um novo ambiente (D’AMORE, 2007; POMMER, 2008; TEIXEIRA e PASSOS, 2013). Como esses saberes futuramente serão os saberes apresentados a um determinado público do Museu de Microbiologia, é evidente que se trata de um típico processo de transposição didática – e não foi por acaso que Chevallard (2005) fez um alinhamento entre a TSD, ao falar da dialética que acontece no *milieu*, mas também das transformações sofridas pelo saber que ocorrem na TTD.

Contudo, é preciso problematizar alguns detalhes observados até essa parte da discussão. De modo geral, na TAD, as *restrições* são tratadas, como apresentado por nós, no capítulo teórico, a partir das referências consultadas, como situações que impõem limitações para a organização praxeológica. Porém, destacamos que certas *restrições* possibilitaram, aos educadores, acessarem o bloco teórico-tecnológico praxeológico. Diante disso, fica a questão se tais ações não seriam de fato *condições*? Ou se, ao contrário do que se coloca em outros trabalhos da TAD, as restrições também podem promover o acesso a teoria?

É preciso considerar que fazer o roteiro de atividade foi uma demanda do curso, obviamente articulada juntamente com a direção e a supervisão do museu; logo, o conjunto formado pelo curso de extensão e o Museu de Microbiologia está, hierarquicamente falando, acima da ação dos educadores – de produzir um roteiro educativo. Dessa forma, propomos

que a resposta para as questões mencionadas no parágrafo anterior esteja nos conceitos de nível da organização praxeológica e de níveis de co-determinação.

6.2.2 Condições e restrições no planejamento da atividade: a ação dos níveis de co-determinação

Como destacado no capítulo teórico, a TAD nos ajuda a situar onde as organizações didáticas ocorrem, além de saber sob quais níveis sociais elas estão submetidas. Logo, olhar o contexto de um processo praxeológico amplia a compreensão do porquê e do como as transposições didáticas ocorrem, uma vez que o saber é transposto entre instituições (ARTIQUE e WINSLOW, 2010; WINSLOW, 2011). Assim, estabelecer os níveis de co-determinação de um estudo praxeológico, e identificar sob qual nível a organização praxeológica investigada se encontra submetida em relação aos níveis de co-determinação, é fundamental para compreender de que maneira as *restrições* e as *condições* atuaram na construção de novos saberes.

Artique e Winslow (2010) apresentam um interessante exercício de comparação dos níveis de co-determinação com os níveis de uma praxeologia, justificando ser uma boa maneira de compreender as organizações praxeológicas estudadas. Achiam e Marandino (2019) se apoiaram neste trabalho e investigaram a influência das *condições* e das *restrições* no *design* e na interpretação que visitantes de dois museus fizeram ao observarem dioramas. Com base nesses dois estudos, definimos os níveis de co-determinação e o nível da organização praxeológica da nossa pesquisa e, a partir deles, identificamos de quais níveis institucionais partiram as *restrições* e as *condições* que influenciaram no percurso de estudo vivenciado pelos educadores. Abaixo (figura 15), apresentamos os níveis de co-determinação deste estudo.

9. Civilização	Cultura ocidental
8. Sociedade	Ministério da Saúde - Estado de São Paulo - Secretaria da Saúde do Estado de São Paulo
7. Museu	Museu de Microbiologia do Instituto Butantan
6. Pedagogia	Educação em museus de ciência
5. Disciplina	Estudos Sociais da Ciência
4. Curso	Controvérsias científicas em museus de ciência
3. Setor	Mediação da controvérsia sobre o HPV
2. Suporte	Roteiro de atividade sobre a controvérsia da vacina contra o HPV
1. Tarefa	Planejamento de uma ação educativa sobre a controvérsia da vacina contra o HPV

Figura 15: Nível da organização praxeológica e níveis de co-determinação da pesquisa

Assim como no modelo proposto por Artigue e Winslow (2010), os níveis mais elevados, “Civilização” e “Sociedade”, referem-se às *restrições* e *condições* externas ao museu, mas que interferem em suas práticas museológicas. Em seguida, seguindo a proposta de Achiam e Marandino (2019), está o primeiro nível organizacional superior institucional, no caso, o “Museu”. Abaixo do nível “Museu”, vem o segundo nível institucional, a “Pedagogia”. Logo abaixo está o nível “Disciplina”, que é o nível intermediário, que porta os conteúdos de disciplinas científicas que são usados para o ensino. “Disciplina” é o nível que unifica as praxeologias que ocorrem em um percurso de estudo (ARTIQUE e WINSLOW, 2010; ACHIAM e MARANDINO, 2019).

Desse ponto em diante, temos os níveis que se referem às *restrições* e às *condições* que são específicas da organização do museu. Seguindo a lógica de Artigue e Winslow (2010), o nível logo abaixo do nível “Disciplina” é o “Domínio”. O nível “Domínio” envolve diferentes teorias que compõem o nível “Disciplina”; na proposta de Achiam e Marandino (2019), esse nível seria a “Exposição”, por ser o local que abriga os conteúdos oriundos das áreas científicas representadas na exposição. No nosso caso, definimos esse nível como sendo “Curso”, que é referente ao curso de extensão, uma vez que foi onde ocorreu uma organização de conteúdos do campo dos estudos sociais da ciência que se encontram no nível “Disciplina”. Já, o que foi considerado por Achiam e Marandino (2019) como “Conjunto” foi identificado por nós como “Setor”, assim como em Artigue e Winslow (2010).

De acordo com Artigue e Winslow (2010), o nível de co-determinação “Setor” se caracteriza por unificar a teoria com uma ou mais organizações regionais, de modo que diferentes tecnologias podem ser usadas para isso. No nosso caso, o nível “Curso” teve como objetivo preparar educadores do museu para trabalhar com temas científicos controversos por meio de atividades educativas. No contexto do curso, os educadores tiveram que definir a controvérsia científica, logo, foi no nível “Setor” que se definiu a *teoria* da organização praxeológica do grupo, que foi a controvérsia sobre o HPV. Para além disso, o que foi posto é que o tema deveria ser tratado por meio de mediação, e não por meio de outras ações típicas de um museu, como, por exemplo, elaborar uma exposição, produzir material educativo, realizar um curso, entre outras práticas. A mediação, como vimos no Capítulo 1, implica no processo de transposição didática exercido pelo educador ou mediador e, nesse sentido, o curso orientou o processo de transposição didática exercido pelos educadores ao planejarem a atividade.

Dessa forma, o nível “Setor” influencia o nível seguinte, chamado de “Suporte”, no qual o roteiro de atividade a ser produzido contém a *tecnologia* que influencia o último nível, “Tarefa”, no qual será necessário o uso de diferentes *técnicas* que justificam a *tecnologia* usada.

Uma vez descritos os níveis de co-determinação da nossa pesquisa, é possível identificar qual foi o nível da organização praxeológica realizada pelos educadores. O nível “Setor” é onde se encontra o propósito principal da ação dos educadores, ou seja, implementar uma mediação junto aos visitantes do MMB que aborde a controvérsia do HPV. Para isso, foi necessário produzir um roteiro de atividade que descreva essa ação. Como base nesse delineamento, verificamos que essa organização praxeológica encontra-se no nível regional, uma vez que diferentes *técnicas* de uma mesma *tecnologia*, que se encontra no nível de co-determinação “Suporte”, foram utilizadas pelos educadores para solucionar a grande *tarefa* Q referente à *teoria* que se encontra no nível de co-determinação “Setor” (ARTIGUE e WINSLOW, 2010). Assim, podemos destacar que as *restrições* e as *condições* que determinaram o PEP vivenciado pelos educadores se encontravam entre o nível “Curso” e o nível “Civilização”.

Contudo, a análise sobre como os níveis “Civilização” e “Sociedade” influenciam o planejamento dos educadores não é realizada nesta pesquisa. Sugerimos os trabalhos de Gruzman (2012), Bizerra (2010) e Contier (2018) para a compreensão, em parte, dos aspectos referentes a esses níveis de co-determinação. Contudo, destacamos que, com relação à “Sociedade”, o Ministério da Saúde e a Secretaria da Saúde do Estado de SP fornecem as

diretrizes sobre a pesquisa, a produção e o papel educacional do Instituto Butantan, ao qual o Museu de Microbiologia está inserido. Assim, as ações educacionais do “Museu” estão condicionadas e restringidas pelas políticas nas áreas de saúde dessa instância. Em sendo uma exposição do Museu de Microbiologia do Instituto Butantan, o tema das vacinas está presente na exposição, sendo este um condicionante para a escolha do tema da atividade planejada pelos educadores.

Em relação às *restrições* por nós identificadas, percebemos que elas se deram no nível “Museu”. Como abordado anteriormente, as *tarefas* mais próximas ao cotidiano dos educadores foram aquelas que recorrentemente conduziram o grupo ao uso de *técnicas* que naturalmente remeteram à “visita aos monumentos”. Nesse caso, o que verificamos é que determinadas situações – por exemplo, adequar a atividade ao funcionamento do museu, quantidade de participantes e local da atividade – foram aquelas em que os educadores não buscaram outras possibilidades de atuação ou recursos.

A exposição foi considerada por nós como uma *restrição* durante a realização da *tarefa* em que os educadores tinham que buscar uma maneira de iniciar a atividade com os participantes. Ela se encontra no nível “Museu” e foi uma *restrição* para a elaboração da atividade, uma vez que as controvérsias científicas não estão presentes explicitamente nela. Contudo, esta restrição promoveu uma busca por mudança, já que os educadores, ao tentarem achar outras formas diferentes de suas práticas para a mediação, revelaram inquietação para que não repetissem uma prática comum na instituição. Essa conduta dos educadores decorreu do fato de um deles ter investido, e apresentado, uma estratégia didática fora dos padrões das metodologias utilizadas no museu – o *roleplay*. Assim, entendemos que a exposição restringiu a construção do roteiro de atividade, mas que, por outro lado, a estratégia didática do *roleplay* promoveu a exploração, pelos educadores, de novos caminhos educativos sem que fosse necessário recorrer aos “monumentos”. Logo, entendemos que essa estratégia didática proporcionou *condições* para o grupo ao longo do PEP. Pelo fato de a busca por uma estratégia de mediação se tratar de um conteúdo de caráter pedagógico por excelência, identificamos ser uma *condição* oriunda do nível “Pedagogia”.

Outro nível que gerou *condições* diretamente na organização praxeológica dos educadores foi o nível “Curso”. Como já destacado, as *tarefas* executadas durante a grande questão Q₁ foram fundamentais para que os educadores conseguissem justificar o tema escolhido por eles como sendo uma controvérsia científica – e a partir desse delineamento o grupo pode iniciar as *tarefas* da grande questão Q₂, referentes à elaboração do roteiro de atividade.

Artaud, Cirade e Jullien (2011) apontam ser necessário, para o alcance do bloco teórico-tecnológico, em um percurso de estudo e pesquisa, o alinhamento da questão geradora da organização matemática com o nível de co-determinação “Setor”. Caso contrário, corre-se o risco de os alunos se restringirem à resolução das *tarefas* por meio da simples aplicação das *técnicas*. No nosso caso, a questão geradora para investigar a “organização da controvérsia científica” se encontra no nível de co-determinação “Setor”, similar ao nível proposto pelos autores supracitados. Dessa forma, foi possível identificar as evidências que levaram os educadores a atingirem o bloco *logos* praxeológico, assim como verificar os modos pelos quais os níveis de co-determinação possibilitaram *restrições* e *condições* para que esses educadores superassem ou não a “visita aos monumentos”.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na Teoria Antropológica do Didático, o elemento central é justamente o didático, que se encontra inserido em um sistema de ensino no qual se estabelecem inúmeras situações didáticas. É justamente por isso que nessa teoria o didático não se restringe ao processo de ensino-aprendizagem, mas sim, como dito por Chevallard, Bosch e Gascón (2001), em tudo que se refere ao processo de estudo, de modo que o próprio didático pode ser o objeto de estudo – e esse é o motivo pelo qual a teoria possui uma perspectiva antropológica.

Dessa forma, é inevitável, nessa teoria, se preocupar não somente em como o didático atua, mas também sobre os processos de formação desse profissional. O olhar crítico sobre o didático recai na maneira em como ele articula o conhecimento específico e o conhecimento didático; essa articulação é chamada, na lógica da teoria, de organização praxeológica. A organização praxeológica pode ser usada como uma ferramenta que permite identificar quando e como o didático estabelece um diálogo entre a parte prática, *práxis*, e a parte teórica, *logos*, do conteúdo que ele está trabalhando. No entanto, essa atividade do didático não se dá de maneira isolada no tempo e no espaço, ou seja, ela encontra-se sujeita às *restrições* e às *condições* impostas pela instituição no qual o didático esteja, pelo sistema de ensino, pela noosfera e pela sociedade. E é neste contexto que se dá um dos maiores desafios que o didático enfrenta, seja ao produzir seus materiais de ensino, seja em suas aulas ou em qualquer situação educacional: a “visita aos monumentos”. É este desafio que os estudos da TAD têm frequentemente buscado combater.

7.1 Questões, inquietações, desafios e potenciais de promoção de espaços para educadores de museus de ciência assumirem a posição de didáticos

A nossa pesquisa buscou analisar e discutir os pontos destacados acima em um contexto de formação de educadores de museus, sendo que este contexto tem sido pouco investigado à luz da TAD. Os educadores, nesta investigação, realizaram um curso de extensão em um museu de ciência, cujo objetivo foi capacitá-los para trabalhar com temas científicos controversos por meio de atividades educativas. Diante disso, entendemos ser importante trazer algumas reflexões, nessa parte final da tese, sobre como situações, como

essa investigada por nós, podem contribuir para o didático, mas também para a instituição no qual ele se encontra inserido.

Com base no que foi enfatizado por Chevallard, Bosch e Gascón (2001), sobre o estudo ser um processo didático, podemos dizer que o estudo que realizamos sobre esses educadores revelou um processo didático que partiu da introdução de um tema, que era novo para eles – controvérsias científicas nos museus –, e que resultou em uma atividade educativa que contemplou as características básicas desse tema associadas às especificidades do ambiente educativo para o qual foi pensada, no caso, um museu de ciência. Logo, elementos relativos à pedagogia museal foram considerados pelos educadores nas diferentes *tarefas* executadas por eles – o que revela um domínio desses saberes por parte deles.

Contudo, se o grande desafio dos teóricos da TAD é evitar que professores, ou educadores, restrinjam suas ações aos “monumentos”, é crucial também construir caminhos para que esses processos não sejam as regras, mas sim, as exceções. Abaixo, trazemos um trecho de Higuera e Garcia (2011) que vai ao encontro desse nosso ponto de vista:

...se não desejamos cair em um fenômeno de “monumentalismo”, que em demasiadas ocasiões impregna a formação didático-matemática dos futuros professores, é necessário fazer com que esses saberes surjam com sentido, isto é, como respostas a questões cruciais para o professor em formação (HIGUERAS e GARCIA, 2011, p.460).

Diante dessa colocação acima, queremos enfatizar o quanto ações complementares são importantes na formação de um educador de museu. Embora o domínio dos saberes relativos ao museu, como mencionado anteriormente, foi bem expressado pelos educadores durante a produção do roteiro, novos saberes só puderam ser acessados por eles graças ao curso de extensão no qual participaram – e aqui é um interessante ponto para evidenciar a relação entre o didático e a instituição na perspectiva da TAD.

É evidente o quanto o curso contribuiu para a formação dos educadores investigados. Com certeza, coube à gestão do museu promover esse espaço dentro de sua rotina, mas também é importante enfatizar que houve ganho institucional, uma vez que eles tiveram que desenvolver uma ação para o museu trabalhar com seu público. O trabalho de desenvolver um roteiro de atividade sobre a controvérsia do HPV se deu no interior de uma instituição que estuda e está produzindo uma vacina contra esse vírus, logo, os temas HPV e vacinas estão presentes em diferentes setores do Instituto Butantan, incluindo o MMB. Dessa forma, esse contexto estabeleceu certa influência nos educadores do museu e levou esses educadores a

pensarem em uma maneira de trabalhar esse tema com o público que o visita. Diante disso, podemos dizer que existe um processo de retroalimentação entre a instituição e as pessoas que nela trabalham, semelhante ao que foi destacado por Chevallard (2000; 2007a) quando disse que as instituições formam as pessoas e, naturalmente, essas pessoas promovem o ensino dos saberes adquiridos dentro das instituições. No nosso caso, o museu possibilitou, por meio do curso ministrado pelas pesquisadoras da FEUSP, que os educadores se capacitassem sobre controvérsias científicas e, em contrapartida, tivessem que produzir um roteiro de atividade para os visitantes sobre o que aprenderam. Essa condição aqui descrita fortalece o Museu de Microbiologia, ligado ao IBu, enquanto uma instituição didática.

O tema controvérsias científicas, como apresentado no capítulo destinado a esse assunto, tem sido utilizado no ensino de ciências com o intuito de abordar os fatos científicos de forma mais contextualizada e, com isso, favorecer a compreensão da natureza da ciência, assim como promover o engajamento dos alunos nas tomadas de decisões relacionadas aos impactos da ciência na sociedade. Essa temática não estava presente nas práticas educativas do Museu de Microbiologia e, embora pudesse ser de conhecimento de alguns integrantes da equipe, nenhuma ação efetivamente tinha sido implementada ainda nessa instituição. Alguns fatores podem ser suscitados para isso, por exemplo, a exposição não abordar explicitamente controvérsias científicas, a falta de experiência entre os integrantes da equipe, para trabalhar com esse assunto, ou mesmo o receio por poder causar algum tipo de estranhamento na instituição, em função de colocar em risco a posição da ciência perante a sociedade, entre outros.

O ponto que queremos chamar atenção é que, no caso do Museu de Microbiologia, o curso de extensão foi um meio que possibilitou que os educadores tivessem acesso sobre o que são controvérsias científicas, na perspectiva da sociologia da ciência, mas, sobretudo, em como usar os conhecimentos aprendidos para a elaboração de uma ação educativa. Receberem o desafio de pensar em uma atividade que deveria trazer elementos aprendidos recentemente, mais do que ampliar o escopo de temas oferecidos ao público pelo museu, abriu a possibilidade, para esses educadores, de explorarem novas metodologias, serem mais criativos e terem, por que não?, mais autonomia pedagógica.

Gostaríamos de retomar um último aspecto, que foi abordado no capítulo sobre mediação, quando Freitas e Ovigli (2013) mencionam sobre a importância da experiência adquirida ao longo do tempo para a prática do profissional de educação. Assim como os professores, os educadores de museu obtêm conhecimentos por meio de diferentes fontes, entre elas, colegas mais experientes, leituras e cursos em geral. Fazer uso dessas práticas

certamente irá refletir na mediação junto ao público. Compete ao bom educador, na condição de didático ressaltada por nós aqui nesta pesquisa, fazer uma autorreflexão de seu trabalho.

O roteiro de atividade produzido por esses educadores foi aplicado, desde 2015, quando da sua elaboração, pelo menos, em duas ocasiões. A primeira ocasião foi em 2016, para duas turmas do Curso de Pedagogia da Faculdade de Educação da USP, da disciplina de Metodologia do Ensino de Ciências, cuja professora foi também uma das pessoas que ministrou o curso de extensão para os educadores do museu – Profa. Martha Marandino – que orientou esta pesquisa. A segunda foi em 2018, decorrente de um projeto aprovado na Secretaria da Cultura do Estado de São Paulo, intitulado “Conhecendo o HPV por dentro e por fora”, no qual o Museu de Microbiologia foi contemplado com uma verba para a produção de uma exposição temporária, no museu, sobre o tema HPV, e para parceria com três escolas públicas, onde as atividades foram aplicadas.

O roteiro de atividade educativa sobre a controvérsia da vacina contra o HPV desenvolvido inicialmente, e analisado nesta pesquisa, sofreu modificações em todas as ocasiões no qual foi aplicado. Para o primeiro caso, as mudanças foram oriundas das sugestões dadas pelas professoras do curso. Já no segundo caso, as modificações partiram da experiência da primeira aplicação, de questões de ordem didática, e em função do contexto para o qual o roteiro seria usado. Ou seja, os educadores estão sempre reconstruindo o próprio trabalho e, como aponta Queiroz et al. (2002), olhar para os conhecimentos que estão em jogo antes, durante e depois da mediação é o que proporciona a autorreflexão nos educadores de museu.

Nossa pesquisa não teve o objetivo de analisar como esses roteiros foram ministrados pelos educadores, o que geraria novas organizações praxeológicas para estudo. Certamente, identificaríamos novas situações relacionadas aos momentos de estudo do PEP, como, por exemplo, momentos não identificados até então: o quinto momento de estudo, em que ocorre a institucionalização, a revisão do que foi pensado e proposto; e o sexto momento de estudo, que é o da avaliação, que se faz por meio da reflexão da ação. Possivelmente, novas “visitas aos monumentos” seriam identificadas também, até porque a pesquisa sobre o HPV no museu se estendeu durante a realização do projeto mencionado anteriormente, revelando novos aspectos sobre o tema, seja em relação às descobertas científicas, seja em relação aos fatores sociais, tais como mudanças na política de vacinação.

O ponto central é que, quanto mais o educador tem noção de que forma e conteúdo devem estar alinhados ao desenvolver uma atividade educativa, mais próximo ele chegará da condição do didático mencionado na Teoria Antropológica do Didático. Se, do ponto de vista

empírico, o Percurso de Estudo e Pesquisa mostra como se dá esse alinhamento, é por meio da abertura de novas práticas e de contínua formação nos espaços educativos de museus que o educador conseguirá atingir a maturidade necessária para estabelecer a dialética entre os saberes científicos específicos e os saberes didáticos.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACHIAM, Marianne; MARANDINO, Martha. Intended and realised educational messages of dioramas – an international comparison. In: SCHEERSOI, Annette; TUNNICLIFFE, Sue. *Natural History dioramas – traditional exhibits for current educational themes*. Springer, 2019.

AINKEHEAD, Glen. Educación Ciência-Tecnología-Sociedad (CTS): uma buena idea como quiera que se le llame. *Educación Química*. vol.16, n.2, 2005.

ALBE, Virginie; PEDRETTI, Erminia. Introduction to the special issue on courting controversy: socioscientific issues and school science and technology. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*. 13(4), p.303-312, 2013.

ALLARD, Michel; BOUCHER, Suzanne. *Le musée et école*. Québec: Hurtubise HMH, 1991.

ALVES-MAZZOTTI, Alda, Judith; GEWANDSZNAJDER, Fernando. *O método nas ciências naturais e sociais: pesquisa quantitativa e qualitativa*. Ed. Pioneira. 2ª ed. 1998.

AMADOR, Filomena. As controvérsias científicas na história da ciência. *Reu*, v.35, n.2, Sorocaba, SP, 2009.

ARTAUD, Michèle; CIRADE, Gisèle; JULIEN, Michel. Intégration des PER dans l'équipement praxéologique du professeur. Le cas de la formation initiale. *Um panorama de la TAD: aportaciones de la teoría antropológica de lo didáctico*. Barcelona, 2011.

ARTIGUE, Michèle; WINSLØW, Carl. "International Comparative Studies on Mathematics Education: A Viewpoint from the Anthropological Theory of Didactics." *Recherches en Didactique des Mathématiques*. 30 (1), p.47–82. 2010.

AULER, Décio. Novos caminhos para a educação CTS: ampliando a participação. In: SANTOS, Wildson Luiz Pereira; AULER, Décio. *CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas*. Ed.UNB, 2011.

BARBOSA, Luis Gustavo D`Carlos; LIMA, Maria Emília Caixeta de Castro. A abordagem de temas controversos no ensino de ciências: enfoques das pesquisas brasileiras nos últimos anos. *VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)*, Florianópolis, 2009.

BARBARÁ, Andréa; CAMARGO, Brigido, Vizeu; BERTOLDO, Raquel Bohn. *Caso simulado: “Uma vacina contra a Aids”*. Uma experiência brasileira. *Revista CTS*. n.15, vol.5, Septiembre, 2010.

BARQUERO, BOSCH, GASCÓN, 2011 – Panorama TAD

BELTRAN, Maria Helena Roxo; SAITO, Fumikazu; TRINDADE, Lais dos Santos Pinto. *História da ciência para formação de professores*. Ed. Livraria da Física. 2014.

BIZERRA, A. *Atividade de aprendizagem em museus de ciências*. 2009. 274 p. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

BONATTO, Maria Paula de Oliveira; SEIBEL, Maria Iloni; MENDES Isabel Aparecida. In: MASSARANI, Luisa (org.). *Diálogos & Ciência: mediação em museus e centro de Ciência*. Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, Rio de Janeiro, 2007.

BORSATTO, Alessandra Zanei; VIDAL Maria Luiza Bernardo; ROCHA, Renata Carla Nencetti Pereira. Vacina contra o HPV e a prevenção do cancer do colo do útero: subsídios para a prática. *Revista Brasileira de Cancerologia*. 57(1), p.67-74, 2011.

BOSCH, Marianna; GASCÓN, Josep. Twenty-five years of the didactic transposition. *ICMI Bulletin*. 58, p.51-65. 2006.

BROCKINGTON, Guilherme; PIETROCOLA, Maurício. Serão as Regras da Transposição Didática Aplicáveis aos Conceitos de Física Moderna?. *Investigação e Ensino de Ciências*. v.10(3), p.387-404. 2005.

BROUSSEAU, Guy. *Introdução ao estudo da teoria das situações didáticas: conteúdos e métodos de ensino*. Ed. Ática. São Paulo, 2008.

BROUSSEAU, Guy. A etnomatemática e a teoria das situações didáticas. *Educ. Mat. Pesqui.* v.8, n.2, p.267-281. 2006.

BUENO, Juliana Pavani de Paula. *Objetos que ensinam em museus: análise do diorama do Museu de Zoologia da USP na perspectiva da praxeologia.* 2015. 186f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Interunidades Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), Universidade de São Paulo, São Paulo.

CAFFAGNI, Carla Wanessa do Amaral; MARANDINO, Martha. A produção do discurso de monitores em museus e centros de ciências In: BORGES, Regina Maria Rabello; IMHOFF, Ana Lúcia; BARCELLOS, Guy Barros. *Educação e Cultura Científica e Tecnológica: centros e museus de ciências no Brasil.* Porto Alegre: EDIPUCRS, v.1, p.225-246, 2012.

CAFFAGNI, Carla Wanessa do Amaral. *O estudo das analogias utilizadas como recurso didático por monitores em um centro de ciência e tecnologia de São Paulo.* 2010. 207f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

CAMARA et al. Os papilomavírus humanos – HPV: histórico, morfologia e ciclo biológico. *Universitas Ciências da Saúde.* v.1, n.1, p.149-158, 2003.

CAMPANER, A.; MOREIRA JÚNIOR, E. D.; VILLA, L. L. *Guia do HPV.* Instituto do HPV, 2013. 38p.

CARRETA, Jorge Augusto. *O micróbio é o inimigo: debates sobre a microbiologia no Brasil (1885-1904).* UFABC, Santo André, 2013.

CARVALHO, Tassiana Fernanda Genzini. *A comunicação científica em museus de ciência e o papel do mediador.* 2012. 175f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Interunidades em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, São Paulo.

CARVALHO, Cláudia Cristina Soares. *Uma análise praxeológica das tarefas de prova e demonstração em tópicos de álgebra abordados no primeiro ano do Ensino Médio.* 2007. 163f. Dissertação – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

CAZELLI, Sibeles. Alfabetização científica e os Museus de Interativos de Ciência. 1992. 178f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Centro de Teologia e de Ciências Humanas, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

CAZELLI, Sibeles; MARANDINO, Martha; STUART, Denise. Educação e Comunicação em Museus de Ciências: aspectos históricos, pesquisa e prática. In: GOUVÊA, Guaracira; MARANDINO, Martha; LEAL, Maria Cristina. (Org.). *Educação e museu: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências*. Rio de Janeiro: Access. p.83-106. 2003.

CAZELLI, Sibeles et al. Tendências pedagógicas das exposições de um museu de ciência. *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. v.2, 1999.

CHEVALLARD, Yves. Readjusting didactics to a changing epistemology. *European Educational Research Journal*, 6(2), p.131-134. 2007a.

CHEVALLARD, Yves. Passe et présent de la théorie anthropologique du didactique. Conférence plénière donnée à Baeza: Espagne, octobre 2005. PREMIER CONGRÈS INTERNATIONAL SUR LA THÉORIE ANTHROPOLOGIQUE DU DIDACTIQUE. A paru dans les actes de ce congrès: L. Ruiz-Higueras, A. Estepa, & F. Javier Garcia (Ed.), Sociedad, Escuela y Matemáticas. Aportaciones de la Teoría Antropológica de la Didáctica, Universidad de Jaen, 2007b.

CHEVALLARD, La théorie anthropologique des faits didactiques devant l'enseignement de l'altérité culturelle et linguistique: le point de vue d'un outsider. In: Conférence plénière donnée le 24 mars 2006 au colloque CONSTRUCTION IDENTITAIRE ET ALTÉRITÉ: CREATIONS CURRICULAIRES ET DIDACTIQUE DES LANGUES. Université de Cergy-Pontoise, 2006. À paraître.

CHEVALLARD, Yves. Steps towards a new epistemology in mathematics education. In: PROCEEDINGS OF THE 4TH CONFERENCE OF THE EUROPEAN SOCIETY FOR RESEARCH IN MATHEMATICS EDUCATION (CERME 4), Barcelona, 2005. p.1254-1263.

CHEVALLARD, Yves. Les TPE comme problem didactique. *Communication au Séminaire national de didactique des mathématiques*, 2001. Acessado em: http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=14

CHEVALLARD, Yves. Conceitos fundamentais da didáctica: as perspectivas trazidas por uma abordagem antropológica. In: BRUN, Jean. *Didáctica das matemáticas*. Instituto Piaget. Lisboa/Portugal, 2000.

CHEVALLARD, Yves. L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*. v.19, n.2, p.221-266, 1999.

CHEVALLARD, Yves; BOSCH, Mariana; GASCÓN, Josep. *Estudar matemáticas: o elo perdido entre o ensino e a aprendizagem*. Ed. Artmed. Porto Alegre, 2001.

CIANCIARULO, Aurora Marques. Profilaxia contra o Papiloma Vírus Humano. *Sodebras*. v.9, n.100, 2014.

CID, Eva; RUIZ-MUNZÓN, Noemi. Actividades de estudio e investigación para introducir los números negativos em um entorno algebraico. *Um panorama de la TAD: aportaciones de la teoria antropológica de lo didáctico*. Barcelona, 2011.

COELHO, Teixeira. *Dicionário crítico de política cultural*. Cultura e Imaginário. Ed. Iluminuras. 1997.

CONTIER, Djana. *A ação dos educadores-mediadores de museus e exposições em controvérsias sociotécnicas*. 2018. 255f. Doutorado (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

CONTROLE INTEGRAL DO CÂNCER DO COLO DE ÚTERO, *Guia de práticas essenciais*. Washington, DC, OPAS, 2016.

COCKS, Roberta. Is there a way to make controversial exhibits that work? *The Journal of Museum Education*. v.23, n.3, 1998.

COSTA, Antonio Gomes. Os “explicadores” devem explicar? In: MASSARANI, Luisa (org.). *Diálogos & Ciência: mediação em museus e centro de Ciência*. Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, Rio de Janeiro, 2007.

COUTINHO, Rejane Galvão. A formação de educadores como mediadores culturais. In: ARANHA, Carmen S. G.; CANTON, Kátia. *Espaços da mediação: a arte e seus públicos*. Museu de Arte Contemporânea da Universidade de São Paulo. 2013.

D’AMORE, Bruno. Epistemologia, didática da matemática e práticas de ensino. *Bolema*. n.28, Rio Claro, p.179-205. 2007.

DAVALLON, Jean. A mediação: a comunicação em processo? *Revista Virtual Prisma de Ciências da Informação e Comunicação*. n.4, p.3-38, 2007.

DEAN, David. *Museum exhibition – Theory and Practice*. Routledge. London, 1994.

DELICADO, Ana. Scientific controversies in museums: notes from a semi-peripheral country. *Public Understand Science*. 18(6), p.759-767, 2009.

DOOBAR et al. Human papillomavirus molecular biology and disease association. *Rev. Med, Virol*. 25, p.2-23, 2016.

DORES, Gerson Botacini. Epidemiologia do HPV. In: ROSENBLAT, Charles et al. HPV na prática clínica. Ed. Atheneu, 2006. Acessado em: <http://hpvinfo.com.br/hpv-livro-1-epidemiologia-do-hpv/>

DURBANO, João Paulo Di Monaco; CARVALHO, Eduardo Crevelário; PRESTES, Maria Elice Brzezinski. Controvérsias científicas como recurso para avaliar a percepção sobre o papel da subjetividade na ciência. *Revista da SBEnBio*. n.6, 2013.

ESTEBAN, Maria Paz Sandín. *Pesquisa qualitativa em educação: fundamentos e tradições*. AMGH-Porto Alegre, 2010.

FRANCO, Maria Laura Puglisi Barbosa. Análise de conteúdo. Liber Livro, 4^o ed. Brasília, 2012.

FREITAS, Denise; Daniel Fernando Bovolenta, OVIGLI. Os saberes da mediação humana em centros de ciências e a formação inicial de professores. *Ensino Em Re-Vista*. v.20, n.1, p.111-124, 2013.

GAMA, Leandro Daros. *Autoridade da ciência e educação: abrindo caixas pretas com a problematização de discursos da mídia e temas da física*. 2011. 89f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Interunidades Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), Universidade de São Paulo, São Paulo.

GASCÓN, Josep. El problema de La Educación Matemática y lo doble ruptura de la didáctica de las Matemáticas. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*. v.16, p.11-25. 2003a.

GASCÓN, Josep. La necesidad de usar modelos en didáctica de las matemáticas. *XI JAEM Jornada de aprendizagem e ensino das Matemáticas*. Tenerife e Gran Canárias, julho de 2003b.

GIL, Antonio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. Atlas. São Paulo, 2014.

GOMES, Isabel; CAZELLI, Sibeles. Formação de mediadores em museus de ciência: saberes e práticas. *Revista Ensaio*. v.18, n.1, jan-abr, p.23-46, 2016

GORDILLO, Mariano Martin. Cultura científica y participación ciudadana: materiales para la educación CTS. *Revista CTS*. n.6, vol.2, Diciembre, 2005.

GRINSPUM, Denise. Mediação em museus e em exposições: espaços de aprendizagem sobre arte e seu sistema. *Revista Arte*. v.1, n.2, Agosto, 2014.

GRUZMAN, Carla. *Educação, ciência e saúde no museu: uma análise enunciativo-discursiva da exposição do Museu de Microbiologia do Instituto Butantan*. 2012. 280f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

HODSON, Derek. Don't be nervous, don't flustered, don't be scared. Be prepared. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*. 13:4, p.313-331, 2013.

HIGUERAS, Luisa Ruiz e GARCIA, Francisco Javier. Análisis de las praxeologias didácticas: implicaciones en la formación de maestros. *Um panorama de la TAD: aportaciones de la teoria antropológica de lo didáctico*. Barcelona, 2011.

HONORATO, Cayo. Mediação para a autonomia? In: GAMA, Adriana Fontes e Rita. *1º Seminário OI Futuro – Mediação em museus: arte e tecnologia. Reflexões e experiências*. 2012.

JOHNSON, Burke; ONWUEGBUZIE, Anthony, J. Mixed methods research: a research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*. 33:14, 2004.

KÖPTCKE, Luciana Sepúlveda. A análise da parceria museu-escola como experiência social e espaço de afirmação do sujeito. In: GOUVÊA, Guaracira; MARANDINO, Martha; LEAL, Maria Cristina. (Org.). *Educação e Museus: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências*. Editora Acess. p.107-128, Rio de Janeiro, 2003.

KÖPTCKE, Luciana. Analisando a dinâmica da relação museu-educação formal. In: O formal e o não-formal na dimensão educativa do museu. *Cadernos do Museu da Vida*. MAST, 2001/2002.

LANDREANI, Nélide F. Métodos quantitativos versus métodos qualitativos: Un falso dilema. *Ciencia, Docencia y Tecnología*. v.1, n.1, 1990.

LEITE, Miriam Soares. *Recontextualização e transposição didática*. Introdução à leitura de Basil Bernstein e Yves Chevallard. Ed. Junqueira&Marin. Araraquara, 2007.

LOPES, Alice Ribeiro Casemiro. Conhecimento escolar em química: processo de mediação didática da ciência. *Química Nova*, v. 20, nº 5, p. 563-568, 1997.

LOWY, Douglas R. HPV vaccination to prevent cervical câncer and other HPV – associated disease: from basic science to effective interventions. *The Journal of Clinical Investigation*. v.126, n.1, 2016.

LUDKE Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A. *Pesquisa em educação: abordagens qualitativas*. E.P.U, 2^a ed., 2013.

MACDONALD, S.; SILVERSTONE, R. Science on display: the representation of scientific controversy in museum exhibitions. *Public Understanding of Science*, vol. 01, n. 1, p. 69-87, 1992.

MACHADO, Vera de Mattos. *Prática de estudo de ciências: formação inicial docente na unidade pedagógica sobre a digestão humana*. 2011. 267f. Tese (Doutorado em Educação) – Centro de Ciências Humanas e Sociais, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Mato Grosso do Sul.

MADUREIRA, Ana Flávia do Amaral; BRANCO, Angela Uchôa. A pesquisa qualitativa em psicologia do desenvolvimento: questões epistemológicas e implicações metodológicas. *Temas em Psicologia da SBP*. v.9, n.1, 63-75, 2001.

MARANDINO, Martha. *Por uma didática museal: propondo bases sociológicas e epistemológicas para a educação em museus*. 2011. 384f. Tese (Livre Docência) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MARANDINO, Martha. Ação educativa, aprendizagem e mediação nas visitas aos museus de ciências. In: MASSARANI, Luisa; ALMEIDA, Carla. *Workshop Sul-Americano & Escola de Mediação em Museus e Centros de Ciências*. Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, Rio de Janeiro, p.21-28, 2008.

MARANDINO, Martha. *O conhecimento biológico nos museus de ciências: análise do processo de construção do discurso expositivo*. 2001. 451f. Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MARANDINO, Martha. Museu e escola: parceiros na educação científica do cidadão. In: CANDAU, Vera Maria. *Reinventar a escola*. Petrópolis, 2000.

MARANDINO et. al. Os usos da Teoria da Transposição Didática e da Teoria Antropológica do Didático para o estudo da educação em museus de ciências. *Labore em Ensino de Ciências*. 2016.

MARANDINO et al. *Educação em museus: a mediação em foco*. GEENF/FEUSP, São Paulo, 2008

MARANDINO, Martha; VALENTE, Maria Esther; CAZELLI, Sibebe; ALVES, Fátima. GOUVÊA, Guaracira., FALCÃO, Douglas. Estudo do processo de transposição museográfica em exposições do MAST. In: GOUVÊA, Guaracira; MARANDINO, Martha; LEAL, Maria Cristina. (Org.). *Educação e Museus: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências*. Editora Acess. p.161-184, Rio de Janeiro, 2003.

MARTINS, Luciana Conrado. A relação museu/escola: teoria e prática educacionais nas visitas escolares ao Museu de Zoologia da USP. 2006. 237f. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MARTINS, Heloisa Helena T. de Souza. Metodologia qualitativa de pesquisa. *Educação e Pesquisa*. n.2, v.30, p. 289-300. São Paulo, maio/ago. 2004.

MASSARANI, Luisa; ALMEIDA, Carla. *Workshop Sul-Americano & Escola de Mediação em Museus e Centros de Ciências*. Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, Rio de Janeiro, 2008.

MATHERON, Yves; NOIRFALISE, Robert. Du développement vers la recherche: quelques résultats, issus du projet (CD) AMPERES, relatifs à la mise en œuvre de PER dans le système d'enseignement secondaire. *Um panorama de la TAD: aportaciones de la teoría antropológica de lo didáctico*. Barcelona, 2011.

MATOS, et. al. A metodologia do percurso de estudo e pesquisa adaptada à formação inicial e continuada de professores de matemática. *Educação Matemática Pesquisa*. v.20, n.1, p.448-470, 2018.

MAZDA, X. Dangerous ground? Public engagement with scientific controversy. In: CHITTENDEN, S.; FARMELO, G.; LEWENSTEIN, B. (Org.). *Creating connections: museums and the public understanding of research*. Walnut Creek: Altamira Press, p.127-144, 2004.

MILLER, Jon D. Toward a scientific understanding of the public understanding of science and technology. *Public Understanding of Science*. 1:23, 1992.

MINTZ, Ann. Science, society and science centres. *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*. v.12 (suplemento), p.267-280, 2005.

MORA, Maria del Carmem Sánchez. Diversos enfoques sobre as visitas guiadas nos museus de ciência. In: MASSARANI, Luisa (org.). *Diálogos & Ciência: mediação em museus e centro de Ciência*. Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, Rio de Janeiro, 2007.

MORAES et al. Mediação em museus e centros de ciências: o caso do Museu de Ciências e Tecnologia da PUCRS. In: MASSARANI, Luisa (org.). *Diálogos & Ciência: mediação em museus e centro de Ciência*. Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, Rio de Janeiro, 2007.

MORTENSEN, Marianne Foss. Exhibit Engineering: a new research perspective. Doctoral Dissertation. Department of Science Education University of Copenhagen. 2010.

NASCIMENTO, Sylvania Sousa. O corpo humano em exposição: promover mediações sócio-culturais em um museu de ciências. In: MASSARINI, Luisa. (Ed). *Workshop Sul-Americano & Escola de Mediação em Museus e Centros de Ciências*. Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz. Rio de Janeiro, 2008.

NAVAS, Ana Maria; PEDRETTI. Ermínia. Exposições de ciências controversas e engajamento do público: o caso do Brasil e Canadá. In: *Congreso RedPop*, Medellin –

Colômbia. Livro de Memórias, Medellín: Red de popularización de la Ciencia y la Tecnología en América Latina y el Caribe, p. 180-187, 2015.

NAVAS, Ana Maria; CONTIER, Djana; MARANDINO, Martha. Controvérsia científica, comunicação pública da ciência e museus no bojo do movimento CTS. *Ciência & Ensino*. vol.1, número especial, Novembro, 2007.

NARASIMHAN, M. G. Controversy in science. *Journal of Biosciences*. vol.26, n.3, 2001.

NEVES, Ana Luiza Cerqueira. *As controvérsias em torno da experimentação animal: contribuições para divulgação científica por meio de uma análise dialética*. 2016. 147f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Interunidades Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), Universidade de São Paulo, São Paulo.

NOGUEIRA-MARTINS, Maria Cezira Fantini; BÓGUS, Cláudia Maria. Considerações sobre a metodologia qualitativa como recurso para o estudo das ações de humanização em saúde. *Saúde e Sociedade*. v.13, n.3, p. 44-57, set-dez, 2004.

NOVAK, Joseph Donald. Meaningful learning for empowerment. In: NOVAK, Joseph Donald. *Learning, creating, and using knowledge: concept maps as facilitative tools in schools and corporations*. Routledge, 2^a ed., p.23-40, 2010.

OLIVEIRA, Adriano Dias de. *Biodiversidade e museus de ciências: um estudo sobre transposição museográfica nos dioramas*. 2010. 173f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Interunidades Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), Universidade de São Paulo, São Paulo.

OLIVEIRA, Cristiano Lessa de. Um apanhado teórico-conceitual sobre a pesquisa qualitativa: tipos, técnicas e características. *Travessias: pesquisa, educação, cultura, linguagem e arte*. v.2, n.3, 2008.

PAULA, Thais Regina Franciscon. A mediação em museus: um estudo do projeto “Veja com as mãos”. 2012. 13f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília.

PECHULA, Marcia Reami; GONÇALVES, Elizabeth. CALDAS, Graça. Divulgação científica: discurso, mídia e educação. Controvérsias e perspectivas. *Redes.Com.* n.7, 2013.

PEDRETTI, Erminia; SOREN, Barbara J. A question of truth. *Journal of Museum Education.* 28:3, 2003.

PEREIRA et al. Reasons to vaccinate young men and women against HPV. *XIX Reunião Científica Anual do Instituto Butantan.* 2017.

PÉREZ, Belén Lespra. El papel de los museos de ciencia y tecnología en los estudios demoscópicos de percepción. *Redes.* n.7, 2013.

PINTO, Vanessa Costa Pinto; BARBOSA, Valquíria Feitoza Costa; PAIVA, Sabrina Guimarães. Aspectos epidemiológicos e citológicos de infecções pelo Papiloma Vírus Humano (HPV) em adolescentes: uma revisão. *Revista Científica do ITPAC*, v.5, n.4, Araguaia, 2012.

POMMER, Wagner Marcelo. Brousseau e a idéia de Situação Didática. *Seminários de Ensino de Matemática/FEUSP – SEMA*, 2008.

QUEIROZ, Glória; GOUVÊA, Guaracira e FRANCO, Creso. Formação de Professores e Museus de Ciência. In: GOUVÊA, Guaracira; MARANDINO, Martha; LEAL, Maria Cristina. (Org.). *Educação e Museus: a construção social do caráter educativo dos museus de ciências.* Editora Acess. p.207-220, Rio de Janeiro, 2003.

QUEIROZ et al. Construindo saberes da mediação na educação em museus de ciências: o caso dos mediadores no Museu de Astronomia e Ciências Afins/Brasil. *I Encontro Ibero-americano sobre Investigação em Educação em Ciências.* Burgos, Espanha, 2002

RAMOS, Mariana Brasil; SILVA, Henrique César. Para pensar as controvérsias científicas em aulas de ciências. *Ciência & Ensino.* vol.1, número especial, Novembro, 2007.

RIBEIRO, Renata A.; KAWAMURA, Maria Regina D. Educação ambiental e temas controversos. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências.* v.14, n.2, 2014.

RICARDO, Elio, Carlos. Educação CTSA: obstáculo e possibilidades para sua implementação no contexto escolar. *Ciência & Ensino*. vol.1, número especial, Novembro, 2007.

RODARI, Paola. Explainer. In: GUNSTONE, Richard. *Encyclopedia of Science Education*. Springer Science, 2013.

RODARI, Paola; MERZAGORA, Matteo. Mediadores em museus e centros de ciência: status, papéis e treinamento. Uma visão geral europeia. In: MASSARANI, Luisa (org.). *Diálogos & Ciência: mediação em museus e centro de Ciência*. Museu da Vida/Casa de Oswaldo Cruz/Fiocruz, Rio de Janeiro, 2007.

RODARI et al. Beautiful guides – The role of professional explainers and young scientists in science and society dialogue. *9th International Conference on Public Communication of Science and Technology (PCST)*. Seoul, South Korea, 2006.

ROITMAN, Benjamin. HPV: uma nova vacina na rede pública. *Bol. Cient. Pediatr.* 04(1), p.3-4, 2015.

SALGADO, Maurício de Mattos. *A transposição museográfica da biodiversidade no aquário de Ubatuba: estudo através de mapas conceituais*. 2011. 217f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Interunidades Ensino de Ciências (Física, Química e Biologia), Universidade de São Paulo, São Paulo.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira. Significados da educação científica com enfoque CTS. In: SANTOS, Wildson Luiz Pereira; AULER, Décio. *CTS e educação científica: desafios, tendências e resultados de pesquisas*. Ed.UNB, 2011.

SASSERON, Lúcia Helena; CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*. v.16(1), 2011, p.59-77.

SCHLIERF, Katharina. La enseñanza Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS) em El entorno universitario politécnico. La metodología de la descripción de controversias em la Escuela de Minas de París. *Revista CTS*. v.5, n.15, 2010.

SEVCENKO, Nicolau. Introdução. O prelúdio republicano, astúcias da ordem e ilusões do progresso. In: SEVCENKO, Nicolau; NOVAIS, Fernando A. *História da vida privada no Brasil*. República: da Belle Époque à Era do Rádio. v.3. Companhia das Letras. São Paulo, 1998.

SIMÕES, Cleomenes Barros. Vacina contra o HPV: uma visão crítica. *Diagn. Tratamento*. 15(2), p.92-95, 2010.

SILVA, Luciano Fernandes. CARVALHO, Luiz Marcelo de. A temática ambiental e o processo educativo: o ensino de física a partir de temas controversos. *Ciência & Ensino*. v.1, número especial, 2007.

STANDERSKI, Lilia. *Monitorias em Museus de Ciências: uma perspectiva reflexiva*. Relatório final de Iniciação Científica. Faculdade de Educação da USP, 2007.

TEIXEIRA, Paulo Jorge de Magalhães; PASSOS, Claudio Cesar Manso. Um pouco da Teoria das Situações Didáticas (TSD) de Guy Brousseau. *Zeretiké – FE/UNICAMP*. v.21, n.39, 2013.

TRIVIÑOS, Augusto Nivaldo Silva. *Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação*. Atlas. São Paulo, 1987.

VALLVERDÚ, Jordi. Como finalizan las controversias? Um nuevo modelo de análisis: la controversia historia de la sacarina. *Revista CTS*. v.2, n.5, 2005.

VENTURINI, Tommaso. Diving in Magma: How to Explore Controversies with Actor-Network Theory. *Public Understanding of Science*. v.19, n.3, 2010, p.258-273.

VIERA, Kátia Regina Cunha Flôr; BAZZO, Walter Antonio. Discussões acerca do aquecimento global: uma proposta CTS para abordar esse tema controverso em sala de aula. *Ciência & Ensino*. v.1, número especial, 2007.

von LINSINGEN, Irlan. Perspectiva educacional CTS: aspectos de um campo em consolidação na América Latina. *Ciência & Ensino*, vol.1, número especial, novembro de 2007.

WINSLØW, Carl. Anthropological theory of didactic phenomena: some examples and principles of its use in the study of mathematics education. *Un Panorama de TAD, CRM Docume*. p.117–138, 2011.

ZUIN, Vânia Gomes; FREITAS, Denise. A utilização de temas controversos: estudo de caso na formação de licenciandos numa abordagem CTSA. *Ciência & Ensino*. v.1, n.2, 2007.

9. ANEXOS

Anexo 01

PROGRAMA DE TREINAMENTO PARA NOVO ESTAGIÁRIO

Este é um roteiro de orientação para estagiário novo com as informações necessárias para conhecer o Instituto, o Museu e suas ações. O programa deverá ser concluído em até 3 meses. Ao final do treinamento o estagiário deverá estar apto a ministrar todas as ações educativas propostas. Após essa etapa, o estagiário poderá integrar-se em algum projeto em andamento ou escolher um tema ou objeto que gostaria de desenvolver ao longo do primeiro ano de estágio. Para estender o estágio por mais um ano, o estagiário deverá definir, juntamente com os gestores do museu no final do primeiro ano de estágio, qual será seu trabalho de conclusão de estágio, que pode ser desde o desenvolvimento de uma pesquisa ou uma produção de material didático ou elaboração de uma exposição temporária ou de uma atividade nos módulos até um relatório final de conclusão de estágio (este imprescindível para recebimento do certificado caso não tenha realizado nenhum dos trabalhos anteriores sugeridos). Compete também ao estagiário participar e apresentar textos no ciclo de seminários mensal do museu ao longo do período de estágio. No final desse programa proposto, o estagiário recebe um certificado com a descrição e carga horária de todas as atividades realizadas.

Objetivos do estágio:

O programa de estágio oferecido pelo museu visa capacitar o estagiário para atuar nas diferentes ações educativas do museu, a saber: monitorias e atividades didático práticas em laboratório, cursos de divulgação e de extensão e no desenvolvimento de novas ações educativas. Assim como, prepara-lo para apoiar na elaboração de exposições e de projetos de pesquisas realizados pelo museu.

Primeira Parte

Atividades educativas do Museu

- **Recepção e Apresentação do Instituto**

- Conversa informal a respeito da atuação do educador e ou estagiário no Museu. Cadastro, folha de presença.

Leitura obrigatória: manuais.

- Apresentação do Instituto. Tem como objetivo apresentar ao novo estagiário o Instituto.

Leitura obrigatória: série didática do IBu e informações sobre o Instituto disponíveis no site do Instituto Butantan: Histórico, Principais ramos de atividade, Produção de soros e vacinas; Pesquisa, Produção e Cultural.

- Visitas aos espaços públicos (museus, macacário, serpentário, parque, divisão cultural, biblioteca). Isto pode ser realizado por um educador já em atuação. A visita deverá ter duração de no máximo 1 hora.

- **Conhecendo o Museu de Microbiologia, sua missão, suas dependências e atividades.**

Objetivo: conhecer o seu espaço de estágio. Será apresentado o Museu, sua missão, seus ambientes e as atividades realizadas.

- Introduzir o novo estagiário ao conteúdo exposto no Museu: Recepção e Loja: vendas de “kits”, atendimento aos visitantes, agendamento para laboratório; Sala de exposição de longa duração: Mesa central, Equipamentos e objetos ao redor da sala; exposição das crianças; Praça dos Cientistas como espaço também para a acessibilidade incluindo o MicroToque; Laboratório; Laboratório Didático; SePEC.

- **Treinamento propriamente dito (estudo da exposição)**

- Estudar Painéis da mesa: objetivo: o estagiário deverá conhecer/estudar todo material exposto. A cada semana o estagiário deverá estudar no mínimo 6 painéis incluindo todo o material exposto nos microscópios e lupas, e tudo que estiver ao redor da mesa;

- Vídeo e Painel do Genoma: saber relacionar o vídeo com o painel e explicar a importância da Xylella fastidiosa no projeto genoma;

- Exposição das crianças: o objetivo é mostrar aspectos importantes como escala, diversidade entre eles, da importância de suas funções no meio ambiente e da relação micróbio-homem e micróbio-meio ambiente;

- Praça dos Cientistas: objetivo é reconhecer quem são os cientistas que lá estão e ter ideia da biografia de cada deles presentes na praça, conhecer seus trabalhos relevantes e datas importantes.

- Exposições Temporárias: o estagiário deve conhecer as exposições temporárias, estudar o conteúdo e consultar as pastas referentes ao assunto.

Leitura obrigatória: Roteiro de visita – painéis informativos. Ele terá a sua disposição uma pasta com referências básicas e resumos dos painéis; Sant’Anna, O.A. & Raw, I. Aventuras da Microbiologia. São Paulo: Hacker Editores, 2002.

Bibliografia a ser consultada: (Todos na Biblioteca do Museu): livros do ensino médio quando necessário; Tortora, G.J & Funke, B.R. & Case, C.L. Microbiologia, Ed. Artmed, 2002; Pelczar. M.J. & Chan, E.C.S. Microbiologia, conceitos e aplicações, volumes I e II; Pastas da Hemeroteca.

Ao final desta etapa será realizada uma prova escrita com perguntas conceituais do que a exposição contém.

Em seguida será marcada uma conversa na própria exposição para que o estagiário mostre sua desenvoltura ao dialogar com o público.

- **Acompanhamento das Atividades realizadas na exposição**

- Visitas integradas – acompanhar a realização da ação educativa estabelecida no roteiro da faixa etária correspondente aos grupos escolares agendados.
- FDE - acompanhamento dessa visita para entender como se procede em uma visita integrada diferenciada;
- Vivendo a USP- acompanhamento de uma atividade em parceria com outra instituição.
- Visitas livres – quando não há grupos agendados ou se um grupo mesmo agendado optou por não ter visita monitorada, o estagiário deve ter domínio do que apresentar aos visitantes a partir das dúvidas deles.

Leitura obrigatória: leitura dos documentos antes da observação de cada atividade.

- **Vídeos no Auditório**

- Assistir aos vídeos oferecidos como introdução aos módulos e outras atividades. Tem como objetivo conhecer os vídeos para relacionar com o conteúdo do módulo/atividade e entender o procedimento.

Leitura recomendada - manual dos vídeos.

- **Atividades aos finais de semana**

O novo estagiário deverá ler os documentos e conhecer todas as atividades oferecidas ao público espontâneo que visita o museu aos finais de semana.

Só após essas etapas concluídas é que o estagiário poderá atender os grupos e o público espontâneo.

- **Atividades no Laboratório:**

Tem como objetivo introduzir o estagiário às atividades desenvolvidas no laboratório e tomar conhecimento dos equipamentos utilizados, do preparo de materiais utilizados nos módulos e dos módulos de atividades propriamente ditos.

- leitura dos documentos de cada módulo e oficina; roteiros das atividades (módulos e oficinas).
- participar de um treinamento com as técnicas do laboratório.
- acompanhar com as técnicas e conhecer o preparo de materiais para as atividades e rotina do laboratório.
- acompanhar e observar, pelo menos, dois módulos orientados por educadores para vivenciar a dinâmica da atividade.
- como regra, a primeira atividade ministrada pelo estagiário no Laboratório Didático será o módulo 1.

Leitura obrigatória: Microbiologia- Manual de aulas práticas. Editora da UFSC, 2004, Silva Filho, G.M. & Oliveira, V.L., capítulos 1.1; 1.2; 2.4.1; 2.4.2; 2.5.1; 3.1.1; 3.1.2; 3.2; 4.3; 6.1 e Pasta da Hemeroteca.

Bibliografia a ser consultada: Manual Prático de Microbiologia Básica. Editora EDUSP, 2000, Rogério Lacaz–Ruiz (cap. 1; 2; 3; 5 referente aos equipamentos que temos no laboratório; 8.2.1; 8.2.2; 9.1; 9.2.1; 9.2.2; 9.8; 10.1; 10.6.1; 10.6.2; 10.7). Atividades Práticas experimentais e didáticas de Biologia Molecular e Celular. Editora SBG, 2003, Élgion L. S. Loreto e Lenira M. N. Sepel (cap.1; 1.1; 1.2; 1.3; 1.4; 1.6; 2.2; 2.3;2.4;3.2; 3.3).

Obs: todos os livros são da biblioteca do Museu

É importante destacar que o objetivo inicial do Laboratório Didático é propiciar a vivência dos alunos com um tipo de atividade científica. Dessa forma o laboratório do MMB tem o papel de representar o ambiente no qual os cientistas desenvolvem seus experimentos, mais conhecido como pesquisa de bancada. Contudo, na perspectiva do Ensino de Ciências, as atividades práticas ou experimentais foram e ainda são amplamente discutidas quanto ao seu formato. Assim, é fundamental conhecer a literatura a respeito, a fim de identificar que tipo de atividade prática se adequa melhor ao tempo e espaço disponíveis e com proposta pretendida.

Visando conciliar objetivo das atividades educativas oferecidas no Laboratório Didático com a literatura, nos apoiamos no trabalho de Bassoli (2014) para elucidar que tipo de atividades práticas caracteriza os módulos e oficinas realizados no referido espaço. Assim, todos os experimentos realizados nos módulos e oficinas foram classificados de acordo com as modalidades práticas descritas no referido texto. Dessa forma ao se preparar para os módulos e oficinas é importante correlacionar a modalidade prática de cada experimento indicada nos documentos com a definição descrita pela autora da referência. Lembrando que essa é uma maneira de auxiliar o estagiário na condução dos experimentos durante a aplicação das atividades práticas no Laboratório Didático.

BASSOLI, Fernanda. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções. *Ciênc. Educ., Bauru*, v.20, n.3, p. 579-593, 2014.

Só após todas as etapas realizadas o estagiário poderá ministrar os módulos.

Essa primeira parte é essencial para o atendimento de todos os públicos, mas que, dependendo do aproveitamento do estagiário, poderá ser concomitante com a segunda parte. Lembrando que o estagiário deverá aproveitar o agendamento de módulos no laboratório para não retardar o seu treinamento. A escala para acompanhar os módulos será feita pela equipe de educadores. Logo, caso a escala de monitoria coincida com a escala para o módulo, um estagiário veterano deverá cobrir a monitoria do estagiário em treinamento sem que haja trocas na escala de monitoria entre eles.

Segunda parte

Origem dos museus e o Instituto Butantan e seus museus

- **Origem do Instituto: crises e desenvolvimento**

CHAIMOVICH, H. Ciência, tecnologia e produção no Butantan. *Revista USP*. n.89, p.78-89. São Paulo, março-maio, 2011.

TEIXEIRA, L. A. Saúde, Ciência e Poder: sobre a trajetória do Instituto Butantan. IN: *Estudos do Século XX*. n.5, p.193-208. ed. Ariadne. Coimbra, 2005.

- **Museus do Instituto e suas origens**

BIZERRA, A. F. *Atividade de aprendizagem em museus de ciências*. Tese de Doutorado – Faculdade de Educação/USP, p.121-130, 2009.

CANTER, Henrique. Museu histórico: origem e memória. IN: Museu Histórico, Horto Oswaldo Cruz origens e memória. IN: *Cadernos de História da Ciência* - vol. 1(1) jan-jun, p.63-81, 2005.

GRUZMAN, C. *Educação, ciência e saúde no museu: uma análise enunciativo-discursiva da exposição do Museu de Microbiologia do Instituto Butantan*. Tese de Doutorado – Faculdade de Educação/USP, p.155-165, 2012.

- **Origens dos museus**

Referências:

FALCÃO, A. Museu como lugar de memória. IN: *Salto para o futuro - Museu e escola: educação formal e não-formal*. Ministério da Educação – Secretaria de Educação a Distância. Ano XIX, nº3, p.10-21, maio/2009. Disponível em:

<http://portaldoprofessor.mec.gov.br/storage/materiais/0000012191.pdf>

MARTINS, L. C. (org.) *Que público é esse? formação de públicos de museus e centros culturais*. Percebe, São Paulo, p.11-19, 2013.

MACHADO, A. M. A. Cultura, ciência e política: olhares sobre a história da criação dos museus no Brasil. IN: FIGUEIREDO, B. G.; VIDAL, D. G. (orgs.) *Museus: dos gabinetes de curiosidades à museologia moderna*. Argvmentvm. Belo Horizonte, p.137-149, 2005.

Museologia e Educação em Museus

- **Conhecendo conceitos de museologia**

- ✓ Museu
 - ✓ Coleção
 - ✓ Museologia
 - ✓ Museografia
 - ✓ Exposição
 - ✓ Mediação
 - ✓ Comunicação
- ✓ Educação

Referências:

- DESVALLÉES, A.; MAIRESSE, F. *Conceitos-chave de museologia*. ICOM. Armand Colin, p.32-46, 2013.
- NASCIMENTO, S. S.; SANTOS, G. L. *Territórios de interlocução: caderno 01*. Caderno de formação de educadores para museus UFMG/FaE/LEME, Belo Horizonte, p.16-19, 2010.

- **A dimensão educativa e comunicativa dos museus**

Referências:

- CAZELLI, S.; MARANDINO, M.; STUDART, D. C. Educação e Comunicação em Museus de Ciência: aspectos históricos, pesquisa e prática. In: GOUVÊA, G.; MARANDINO, M.; LEAL, M. C. *Educação e Museu: a construção social do caráter educativo dos Museus de Ciência*. Ed. Access, Rio de Janeiro, p.83-106, 2003.
- CAZELLI, S. et. al. Tendências pedagógicas das exposições de um museu de ciência. *Atas do II ENPEC (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências)*. São Paulo, 1999.
- MARANDINO, M. (org.) *Educação em museus: a mediação em foco*. GEENF, FEUSP, São Paulo, p.07-17, 2008. Disponível em: <http://www.geenf.fe.usp.br/publica.php>
- MARTINS, L. C. (org.) *Que público é esse? formação de públicos de museus e centros culturais*. Percebe, São Paulo, p.21-41, 2013.

- **A mediação em museus de ciências**

Referências:

- NASCIMENTO, S. S.; SANTOS, G. L. *Territórios de interlocução: caderno 01*. UFMG/FaE/LEME, Belo Horizonte, p.04-15, 2010.
- MARANDINO, M. (org.) *Educação em museus: a mediação em foco*. GEENF, FEUSP, São Paulo, p.20-23 e 28-29, 2008. Disponível em: <http://www.geenf.fe.usp.br/publica.php>
- MARTINS, L. C. (org.) *Que público é esse? formação de públicos de museus e centros culturais*. Percebe, São Paulo, p.43-61, 2013.

Anexo 02

Estrutura do curso “Museus de Ciências e Temas controversos”

Período: de 14 de setembro a 5 de outubro de 2015

DIA 1 14_09_2015
9h30 as 10h30
<p>>>> Apresentação do curso Apresentação dos participantes (alunos e ministrantes) Objetivo e estrutura do curso</p> <p>>>> Atividade 1 – “Jornal Diário” Leitura, análise e discussão do jornal. “Jamais fomos modernos” Bruno Latour</p>
Intervalo
10h45 as 12h30
<p>>>> Atividade 2 – “Experiências controversias” Narrar uma história pessoal de uma relação controversa com C&T</p> <p>>>> Atividade de estudo Leitura do trecho do livro “Revolta da Vacina”, Nicolau Sevcenko.</p>
DIA 2 21_09_2015
9h30 as 10h30
<p>>>> Apresentação “Mapeamento de controvérsias” Apresentação da metodologia de trabalho</p> <p>>>> Atividade 1 – “Um tema controverso: vacinas” Leitura dos textos e documentos e construção de mapa conceitual</p>
Intervalo
10h45 as 12h30
<p>>>> Atividade 2 – Representação da controvérsia Construção de uma representação coletiva</p> <p>>>> Atividade de estudo Identificação de temas e objetos controversos na exposição</p>
DIA 3 28_09_2015

9h30 às 10h30
<p>>>> Apresentação “Educação e Museus” Profa. Martha Marandino</p> <p>>>> Atividade 1 – “Que objeto é esse?” Elaboração de etiqueta</p>
Intervalo
10h45 às 12h30
<p>>>> Atividade 2 – Escolha a sua controvérsia Seleção de um tema por grupo (3 grupos de 4 educadores)</p> <p>>>> Atividade de estudo Levantamento de documentos, vídeos, textos.</p>
DIA 4 05_10_2015
9h30 às 10h30
<p>>>> Atividade 1 – “Explorando a sua controvérsia” Leitura dos textos e documentos e construção de mapa conceitual</p>
Intervalo
10h45 às 12h30
<p>>>> Atividade 2 – “Estratégias de Mediação” Planejamento inicial de um roteiro de mediação</p> <p>>>> Avaliação do curso Atividade de avaliação do curso</p> <p>>>> Atividade final Elaboração de um roteiro de mediação. Texto e/ou vídeo</p>

Anexo 03

TERMO DE CONSENTIMENTO

Pelo presente instrumento, eu, _____ abaixo firmado e identificado, concordo em participar da pesquisa sob título “**Investigando praxeologias em museus de ciências: análise de uma atividade didática sobre tema controverso na ciência**”, que tem como pesquisador responsável Adriano Dias de Oliveira, aluno da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, orientado pela professora Dra. Martha Marandino. Autorizo, os pesquisadores do Grupo de Estudo e Pesquisa em Educação Não Formal e Divulgação em Ciência – GEENF da Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, seguindo as diretrizes éticas da pesquisa (de acordo com o Código de Ética da Universidade de São Paulo - Resolução nº 4871, de 22 de outubro de 2001), assegurando minha privacidade e a possibilidade de retirar meu consentimento a qualquer momento a utilizar os dados obtidos durante o desenvolvimento e aplicação da atividade “**As diferentes abordagens sobre a vacina contra HPV**” registrado em áudio e vídeo, em artigos, revistas, eventos, congresso, reuniões e demais formas de divulgação e educação em material impresso ou digital, sem limitação de tempo ou de número de exposições.

Esta autorização inclui o uso de todo o material desenvolvido durante os encontros dos dias 15 e 16 de outubro de 2015 e do dia 14 de maio de 2016 quando da aplicação da atividade junto aos alunos de pedagogia da Faculdade de Educação da USP, da forma que melhor lhe aprouver, notadamente para toda e qualquer forma de comunicação ao público, em material impresso no Brasil e/ou no exterior.

Por esta ser a expressão da minha vontade declaro que autorizo o uso acima descrito sem que nada haja a ser reclamado a título de direitos conexos aos dados disponibilizados na entrevista, ou a autoria do trabalho e assino a presente autorização.

São Paulo, ____ de _____ 2017.

Assinatura: _____

Nome: _____

End.: _____

CPF: _____

Anexo 04

Curso Extensão Museus de Ciências e Temas Controversos

Grupo 1: Cynthia Iszlaji, Gizele Aparecida Mendonça, Rafaela Molina de Angelo e Vitor Augusto Outi Crupe

Roteiro de Atividade

Título: As diferentes abordagens sobre a vacina contra HPV.

1. Introdução/ Justificativa

Na perspectiva da alfabetização científica, a situação-problema deve favorecer a reflexão dos alunos sobre as relações entre ciência, tecnologia e sociedade, estimulando a discussão sobre as interfaces dos conhecimentos científicos com o cotidiano. Uma metodologia didática que promove essa discussão é role-play ou dramatização em que os participantes são envolvidos numa situação-problema, assumindo papéis diferentes dos vividos em seu cotidiano, devendo tomar decisões e prever suas consequências (FRANCISCHETTI et al., 2011; KRASILCHIK, 2008). Esse tipo de atividade estimula a capacidade de criticidade do participante sobre um tema científico ou controverso, por meio da construção de argumentos para defender um ponto de vista, o que demanda conhecimento de vários assuntos.

2. Objetivo (s) educacional da visita

O objetivo dessa atividade é introduzir uma situação controversa sobre a eficácia/reações adversas e a faixa etária da vacina HPV, a partir do ponto de vista de diferentes atores.

3. Tempo total de duração da visita: Aproximadamente 1h15min, aos finais de semana, oferecida às 14:30.

4. Público: 20 visitantes espontâneos a partir dos quatorze anos.

5. Equipe necessária: 2 ou 1 Educador (es)

6. Local: Auditório MMB

7. Materiais necessários para o desenvolvimento do roteiro

- Papel sulfite
- Plastificação
- Impressão P&B
- Etiqueta
- Canetinha

8. Preparação da atividade

O educador organizará as cadeiras do auditório do MMB de acordo com o grupo de visitante que representaram os atores. Separar os argumentos e o vídeo anteriormente.

9. Momentos da atividade

Essa atividade exige que o educador selecione antecipadamente um vídeo ou documentário ou uma reportagem e os argumentos dos atores que desencadeie uma situação-problema, com base na bibliografia levantada sobre a vacina HPV. A atividade está dividida em três momentos: no primeiro, o educador explicará o objetivo e o funcionamento da atividade e introduzirá a temática com um vídeo. O segundo momento será dedicado à situação-problema em que os visitantes serão envolvidos numa controvérsia, a fim de defender uma posição com argumentos de diferentes atores sobre o tema, mesmo que eles sejam diferentes da sua própria visão sobre o assunto. O terceiro momento será dedicado ao fechamento da atividade, enfatizando a existência de diversos pontos de vista, que resultam em diferentes interpretações até mesmo de dados científicos e ressaltando o papel do pensamento crítico na tomada de decisões, especialmente no que tange a temas controversos.

a. Acolhimento

- Tempo de duração: 20 minutos
- Atividade de acolhimento

No horário da atividade, convidar os visitantes que estão na exposição para participar de um debate sobre um tema controverso - Vacina HPV e direcioná-los ao auditório do museu. No auditório, o educador explicará o objetivo da atividade que é expor uma diversidade de posicionamentos em relação a vacina HPV, por meio de uma situação-problema, onde cada grupo representará um ator envolvido. Em seguida, introduzirá o tema, por meio de vídeo adaptado “Vacina contra HPV” (MD Saúde, 2014 - <https://www.youtube.com/watch?v=8wjytNHWCUo>)²² que abordará o funcionamento do vírus, oncogênese, transmissão, dados estatísticos e variedades do vírus.

Após a introdução do filme, o educador realizará uma breve discussão, por meio de questões norteadoras como:

- Como podemos afirmar que é de fato o HPV o responsável pelo câncer de colo de útero?
- Um dos exames preventivos é o Papanicolau, você saberia dizer outro método de prevenção para o câncer de colo de útero?
- Porque o governo optou por investir na distribuição da Vacina do HPV? A vacina exclui a necessidade da realização do exame Papanicolau?

²² O vídeo será editado para manter a neutralidade.

- A vacinação é mais recomendada para meninas entre 9 a 13 anos, porque essa recomendação não se aplica aos meninos da mesma faixa etária?

b. Desenvolvimento

- Tempo de duração: 35 minutos
- Atores: Médicos, Pais (a favor e contra), Entidades religiosas, Laboratórios, Pesquisadores, Instituições públicas, Mídia e Jovens).
- Atividade de desenvolvimento

Após explorar o tema do vídeo e sua relação com o desenvolvimento da vacina, inicia-se o debate sobre a temática da eficácia, reações adversas e a faixa etária da vacinação contra o HPV. A atividade é organizada pelo educador a partir da divisão dos participantes baseados nos diferentes atores (médicos, pais, entidade religiosas, laboratório, pesquisadores, instituições públicas, mídia, jovens). O educador terá o papel de mediador do debate auxiliando a discussão.

Após a divisão, o educador identifica os grupos com uma etiqueta e distribui os argumentos correspondentes para os visitantes se apropriarem da ideia que irão defender. Para iniciar o debate, o educador, no seu papel de mediador, coloca a questão controversa, como:

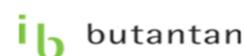
- Considerando os dados estatísticos em relação a eficácia da vacina versus a porcentagem de pacientes que apresentaram efeitos colaterais, e, levando em consideração a expressiva perda de eficácia da vacina após os 14 anos, você considera vantajosa a vacinação?

M M B
museu de microbiologia
instituto de vacinas

ib butantan

Argumentos dos médicos

“Nos ensaios clínicos feitos com oito mil pessoas, foram registrados vários casos graves, inclusive morte. Em todos eles, foi comprovado que a vacina não era a causa. São relações temporais, ou seja, coisas que iriam acontecer independentemente da vacina, mas que, por acaso, se manifestaram após a vacinação”. (Blog Labclínicas - Acesso em: 02 out. de 2015)



Argumentos dos médicos

“Em gestão de saúde, temos o que chamamos de custo de oportunidade de: quando você compra uma coisa, tem que deixar de comprar outra. Gastar milhões de reais com a compra de uma vacina de resultados ainda duvidosos e que dá uma falsa impressão de segurança. Nenhum teste clínico da vacina foi feito com a faixa etária que vem sendo recomendada pelo ministério da saúde”. (Revista Ciência Hoje, março de 2014)



Argumentos das entidades religiosas

“As organizações religiosas e nacionais alegam que essa conduta estimulará o início precoce da atividade sexual, induzindo à promiscuidade”. (Blog Cedipi - Acesso em: 02 out. de 2015)



Argumentos das entidades religiosas

“Pastor afirma que se a criança for orientada, automaticamente ela construirá um caminho de segurança para assumir o sexo apenas dentro do casamento”. (Jornal Gazeta online - Acesso em: 02 out. de 2015)



Argumentos dos pesquisadores

“De acordo com a coordenadora do Instituto do HPV, não há evidências de que as vacinas contra o HPV causem as reações adversas. Nos ensaios clínicos feitos com oito mil pessoas, foram registrados vários casos graves, inclusive morte. Em todos eles, foi comprovado que a vacina não era a causa. São relações temporais, ou seja, coisas que iriam acontecer independentemente da vacina, mas que, por acaso, se manifestaram após a vacinação”. (Blog Labclínicas - Acesso em: 02 out. de 2015)



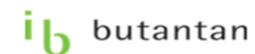
Argumentos dos pesquisadores

“A vacina quadrivalente apresenta, ainda, eficácia de 100% para NIV/NIVA 2+ associadas aos HPV 16 e 18 e 99% para condilomas acuminados associados aos HPV 6 e 11 em mulheres jovens. A eficácia em homens jovens sexualmente ativos tem sido de 90% para verruga genital e 100% para lesões pré-cancerosas penianas”. (GIRALDO et al., 2008).



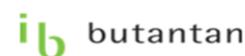
Argumentos da mídia

“Onze garotas de uma mesma escola de Bertioga/SP recebem a segunda dose da vacina HPV e sentem-se mal. Dentre elas, três apresentam insensibilidade nas pernas e são internadas. Mas, como seus exames não revelam a presença de problemas neurológicos e elas se recuperam bem, recebem alta. Não se sabe se essas reações podem ou não ser atribuídas à vacina. As autoridades sanitárias do estado de São Paulo trabalham com a hipótese de reação psicogênica e não suspendem o uso do lote de vacinas”. (Reportagem da Agência Iberoamericana para la difusión de la ciência y la tecnología, agosto de 2014)



Argumentos da mídia

“Segundo o Ministério da Saúde, foram notificados, desde o início da vacinação no País, 71 eventos adversos graves. A apuração indicou que 40 não tiveram relação com a vacina e os demais foram, em sua maioria, reações de ansiedade ou alergia. Todas as garotas se recuperaram. O ministério ressalta que o número de eventos adversos é muito baixo diante do número de doses aplicadas: 10 milhões”. (Estadão - Acesso em: 02 out. de 2015)



Argumentos do laboratório

“O laboratório MSD defende a ação da vacina HPV aplicada nas faixas etárias de 9 até 26 anos de idade e o objetivo é reduzir em até 40% os casos de câncer de colo do útero, enfatizando que a vacina não trata infecções e sim previne novas infecções. Afirmam que a vacina é 100% eficaz em meninas de 9 a 13 anos que ainda não possuem vida sexual ativa, e certificam que a vacina apresenta 0,03% de reações adversas”. (Vídeo institucional do MSD, março de 2014)



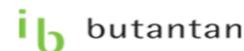
Argumentos da instituição pública

“Na avaliação da OMS, a qualidade geral das evidências científicas em apoio à eficácia das vacinas contra HPV aplicadas em garotas adolescentes na prevenção do desenvolvimento posterior do câncer de colo é considerada moderada”. (Reportagem da Agência Iberoamericana para la difusión de la ciência y la tecnología, agosto de 2014)



Argumentos da instituição pública

“O governo federal está investindo cerca de R\$ 15 milhões na divulgação da campanha da vacinação e mais R\$ 300 milhões para transferir a tecnologia da fabricação da vacina para Instituto Butantan. SUS segue um calendário de vacinação diferente do recomendado pelo fabricante da vacina, que é a segunda dose da vacina deve ser tomada dois meses após a primeira, seguida de um reforço seis meses depois”. (Revista Ciência Hoje, março de 2014)



Argumentos dos jovens

“Apesar de iniciarem a vida sexual mais cedo, os jovens não têm informações e orientações suficientes. A mídia, salvo exceções, contribui para a desinformação sobre sexo e a deturpação de valores. A superbanalização de assuntos relacionados à sexualidade e das relações afetivas gera dúvidas e atitudes precipitadas. Isso pode levar muitos jovens a se relacionarem de forma conflituosa com os outros e também com a própria sexualidade”. (Unesp - Acesso em: 16 out. de 2015)



Argumentos dos jovens

“Rede Globo e MTV, no período entre 18h e 22h; e entre as revistas mais lidas, a Veja, Capricho e SuperInteressante. Pela pesquisa, as duas emissoras de TV apresentam alto teor de conteúdo erótico nos seus programas e propagandas. O mesmo acontece com duas das revistas, sendo que somente a SuperInteressante apresentou pouco conteúdo erótico. Mas quando o assunto é prevenção a DST/Aids a carga de informações foi insuficiente em praticamente todos os veículos. Segundo a psicóloga da Clínica de Endocrinologia do Hospital Beneficência Portuguesa, de São Paulo, Silvana Martani, manter-se virgem nos dias atuais não é nada fácil. A pressão dos namorados, amigos e dos meios de comunicação é muito forte, disse”. (Paraná online - Acesso em: 16 out. de 2015)



Argumentos dos pais

“Para mim não compensa. Só de imaginar uma filha minha com paralisias causadas por uma vacina dessas eu descarto a ideia rapidinho. Pretendo promover uma educação sexual boa pra minha filha, para que saibam que precisam se proteger usando preservativo”. (Folha de São Paulo - Acesso em: 28 jan. de 2014)



Argumentos dos pais

“O que previne mesmo as meninas do HPV é a relação com um só parceiro. Desde já converso com ela numa linguagem simples, que ela entenda, sobre a sexualidade”. (Pragmatismo político- Acesso em: 02 out. 2015)

c. Finalização

- Tempo de duração: 15 minutos
- Atividade de finalização

O educador finalizará a atividade iniciando uma conversa sobre ciência, diversidade de pontos de vista e pensamento crítico, utilizando-se de algumas perguntas norteadoras para conduzir a conversa. Sendo que os participantes já não estarão representando seus respectivos personagens.

Algumas questões norteadoras:

- Informações/hipóteses científicas são necessariamente verdadeiras? Porque?
- A ciência é realizada apenas por cientistas? Em caso negativo, quem mais pode fazer ciência?
- A ciência possui apenas uma interpretação?
- Devemos aceitar passivamente toda e qualquer informação de caráter científico? Porque?
- De qual maneira podemos incentivar o pensamento crítico? (Debates, leitura etc.)

10. Referências

Blog Cepidi. 2014 - [citado em 02 out. 2015]. Disponível em:

<<http://www.cedipi.com.br/blog/por-que-vacinar-cedo-meninas-contr-o-hpv>>.

Blog Mercola.com. - [citado em 16 out. 2015]. Disponível em:

<<http://articles.mercola.com/sites/articles/archive/2015/05/05/hpv-vaccine-gardasil.aspx>>

CAMPANER, A.; MOREIRA JÚNIOR, E. D.; VILLA, L. L. **Guia do HPV**. Instituto do HPV, 2013. 38p.

Estadão (2015), “Só metade das meninas tomou vacina contra o HPV neste ano, 01 de setembro.

FRANCISCHETTI, I. et al. Role-playing: estratégia inovadora na capacitação docente para o processo tutorial. In: **Interface - comunicação, saúde e educação**, vol. 15, n. 39, out/dez. 2011. p. 1207-18.

Folha de São Paulo (2014), “Os senões da vacina contra o HPV”, 28 de janeiro.

GIRALDO, P.C. et. al. Prevenção da infecção por HPV e lesões associadas com o uso de vacinas, **Revista DST – Jornal brasileiro de Doenças Sexualmente Transmissíveis**, vol. 20, nº 2, 2008. p.132-140

KRASILCHICK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4.ed. São Paulo: Editora Universidade de São Paulo, 2008. 197 p.

Gazeta online (2014), “Vacina contra vírus HPV enfrenta resistência de evangélicos”, 11 de março.

MAIA, A. C. B. **O jovem e os dilemas da sexualidade**. Disponível em: <http://www4.faac.unesp.br/pesquisa/nos/sexualidade/sexualidade_texto_html.htm> . Acesso em: 16 out. 2015.

MELO, L. R. de. **Labclínicas** [Blog Internet]. Ana Beatriz de Melo A. Del tio. 1993 - [citado em 02 out. de 2015]. Disponível em: <<http://www.labclinicas.com.br/noticias/gerais/a-polemica-sobre-a-vacina-do-hpv-por-ana-beatriz-de-melo-a-del-tio/>>

MOUTINHO, S. Muitas incertezas. In: **Revista Ciência Hoje**, vol. 52, nº 312, p.38-40, 2014.

Paraná online (2013), “Mídia acelera sexualidade dos adolescentes”, 19 de janeiro.

Pragmatismo político (2014), “Mães evangélicas boicotam vacinação de filhas contra HPV”, 11 de março.

TAKATA, R.; GIRALDI, A. Controvérsias em torno das vacinas. In: **Reportagem da Agência Iberoamericana para la difusión de la ciencia y la tecnologia**. Agosto de 2014. Disponível em: <<http://www.dicyt.com/noticia/controversias-em-torno-das-vacinas>>. Acesso em: 02 out. 15.

Vacina contra HPV [vídeo online youtube]. MD. Saúde, março de 2014. vídeo: 4:02 min. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=8wjytNHWCuo>>

Anexo 05

ROTEIRO DE VISITA
Exercício de sistematização

Um roteiro é um percurso possível dentro de uma exposição, feito pelo educador para a realização de uma visita educativa. Esse percurso, ou roteiro, deverá ser flexível; dando mais ênfase a certos objetos, paradas ou atividades em função dos interesses e das características do grupo. A seguir, alguns elementos que podem ajudar a organizar o roteiro de uma visita educativa.

1. Objetivo(s) educacional da visita
2. Tempo total de duração da visita
3. Público
4. Momentos da visita:
 - a. Acolhimento
 - Tempo de duração
 - Local
 - Atividade de acolhimento – descrição da metodologia/estratégias didáticas e informações (conteúdos) que serão abordadas no acolhimento.
 - b. Desenvolvimento
 - Locais de parada
 - Tempo de duração de cada parada
 - Atividade desenvolvida em cada local de parada – descrição da metodologia/estratégias didáticas e informações (conteúdos) que serão abordadas em cada um dos locais de parada.
 - c. Finalização
 - Tempo de duração
 - Local
 - Atividade de acolhimento – descrição da metodologia/estratégias didáticas e informações (conteúdos) que serão abordadas na finalização.
5. Materiais necessários para o desenvolvimento do roteiro
6. Custos
7. Equipe necessária

É importante registrar por escrito todos os elementos apontados.

Referência: “Que público é esse? Formação de públicos de museus e centros culturais”
Luciana Conrado Martins...[et al.]. – 1. ed. – São Paulo: Percebe, 2013, capítulo 5.

Anexo 06

Grupo: EMM1, EMM2, EMM3 e EMM4

Vacina HPV

Relação das bibliografias

✓ Vídeos

1 - A verdade sobre a vacina HPV – coordenadora do instituto HPV

Coordenadora do instituto HPV, pesquisadora e desenvolvedora da vacina quadrivalente.

Diz que a vacina é segura, e essa garantia foi baseada nos vários ensaios clínicos realizados para testar a vacina que segundo a coordenadora do instituto HPV induz altas respostas imunes para prevenção de doenças causadas pelo HPV já na segunda dose.

A coordenadora do Instituto HPV diz que a vacinação começou efetivamente nas mulheres devido ao índice de câncer no colo do útero, já que o câncer de pênis e anus que acometem os homens são mais raro. Mas para oficialmente ser uma ação profilática mais eficaz deveria se aplicar a vacina em ambos os sexos.

Fonte: <https://www.youtube.com/watch?v=hRahNo8FsiU>

2 – Vacina contra HPV - MSD

Verrugas genitais * Câncer de colo do útero

6 * 11

16 *18

Defende a ação da vacina HPV aplicada nas faixas etárias de 9 até 26 anos de idade, conforme a bula da vacina-MSD o objetivo da campanha é reduzir em até 40% os casos de câncer de colo do útero, enfatizando que a vacina não trata infecções e sim previne novas infecções. Afirmam que a vacina é 100% eficaz em meninas de 9 a 13 anos que ainda não possuem vida sexual ativa, e certificam que a vacina apresenta 0,03% de reações adversas. Fonte: MSD <https://www.youtube.com/watch?v=8wjytNHWCuo>

✓ Sites – nestes sites foram analisadas perguntas para o público presentes no site

1 - Secretaria Estadual da Saúde. <http://www.saude.sp.gov.br/>

Relate que devido a constituição da vacina ser realizada a partir do capsídeo viral, a vacina não apresenta poder infeccioso capaz de causar reações graves.

2 - Instituto do câncer. <http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/inca/portal/home>

Alega que a vacina é segura e que os sintomas adversos podem ser dor, inchaço e vermelhidão no local da injeção e dor de cabeça de intensidade leve a moderada. Não apresenta controvérsias efetivas, porém utilizamos o material para nos situarmos a respeito da doença.

✓ Bula da Vacina HPV-MSD

Relata de forma defensiva alta eficácia da vacina contra a prevenção primária do câncer de útero, e com isso, ocasionando redução na incidência dos casos de câncer do colo do útero.

✓ **Textos**

1 – Controvérsias em torno das vacinas - Reportagem da Agência Iberoamericana para la difusión de la ciência y la tecnología

A reportagem aborda a controvérsia sobre as possíveis reações adversas às vacinas e que despertam desconfianças sobre o programa de imunização. Essas desconfianças fazer surgir a ideia de que as vacinas, ao invés de cumprir a sua função original de fortalecer o sistema imune e prevenir doenças, sejam capazes de produzir danos à saúde.

2 – SIMÕES, C. B. Carta ao editor: Vacinas contra o HPV: uma visão crítica. Revista Diagnóstico e Tratamento, vol. 15, nº 2, p. 92-95.

A reportagem relata vários pontos sobre eficiência da vacina como não se sabem o preciso mecanismo de proteção da vacina; desconhecemos a correlação entre os níveis mínimos de anticorpos neutralizantes no sangue e o efeito protetor, não sabem qual a real duração da imunidade; não sabem da eficácia e a segurança da vacina em homens e a eficácia e a segurança da vacina têm sido estudadas em jovens menores de 15 anos de idade. Essas questões é a grande controvérsia abordada nessa reportagem.

3 – ANDRADE, R. de O. As novas faces do câncer, Revista Pesquisa Fapesp, nº 233, julho/2015. p. 41-45.

Nessa reportagem não identifiquei nenhuma controvérsia, porém, só aborda outros cânceres associados ao vírus do HPV na região da cabeça e do pescoço.

4 – MOUTINHO, S. Muitas incertezas – Revista Ciência Hoje, vol. 52, nº 312, p.38-40

A reportagem relata a eficácia da vacina quadrivalente distribuída pelo Ministério da Saúde, porém, um médico pediatra questiona sua adoção do ponto de vista dos gastos públicos e do seu benefício para a população, conforme o seu relato “Em gestão de saúde, temos o que chamamos de custo de oportunidade de: quando você compra uma coisa, tem que deixar de comprar outra. Gastar milhões de reais com a compra de uma vacina de resultados ainda duvidosos e que dá uma falsa impressão de segurança”. Além disso, a reportagem relata contra controvérsia sobre a faixa etária em que nenhum teste clínico da vacina foi feito com a faixa etária que vem sendo recomendada para vacinação.

✓ **Guias**

1 - Livro do HPV do Instituto HPV – julho de 2013

O guia não apresenta nenhuma controvérsia, somente informações gerais dos vírus, contágio, tratamento, prevenção, entre outros. A parte que poderia relacionar com controvérsia é a parte mitos e verdades sobre a vacinação.

2 – Guia prático sobre o HPV: guia de perguntas e respostas para profissionais da saúde – Ministério da Saúde – secretaria de vigilância em saúde.

Neste guia podemos usar a parte da vacinação para a controvérsia envolvida no nosso tema como é feita a vacina distribuída pelo ministério, qual o público-alvo, porque o ministério não vacina meninos, os efeitos colaterais da vacinação, entre outras questões

abordadas no guia. As questões abordadas nas páginas 19 a 32 poderão ser utilizadas na composição dos argumentos para atividade.

Disponível em: <http://portalsaude.saude.gov.br/images/pdf/2014/marco/07/guia-perguntas-repostas-MS-HPV-profissionais-saude2.pdf>.

✓ Artigos

1 – GIRALDO, P.C. et. al. Prevenção da infecção por HPV e lesões associadas com o uso de vacinas, *Revista DST – Jornal brasileiro de Doenças Sexualmente Transmissíveis*, vol. 20, nº 2, 2008. p.132-140

Uma questão desse artigo para a controvérsia são os tipos de vacina: profilática e terapêutica, quais são as suas especificidades. Nas vacinas profiláticas duas foram aprovadas pela ANVISA a vacina quadrivalente da Merck Sharp & Dohme (MSD) e a vacina bivalente da Glaxo Smith Kline (GSK). Ambas são eficientes na vacinação e apresentam excelentes resultados das pesquisas realizadas com 35 mil mulheres dos principais continentes. Assim, o artigo afirma que a vacina é segura e eficaz, mas aborda a questão sobre quanto tempo as vacinas serão efetivas, respondendo que somente o tempo dirá sobre a necessidade de dose de reforço.

Outra controvérsia é a questão de as pessoas acharem que só com a vacina resolve a prevenção do câncer e como afirma o artigo que as vacinas são eficazes para os tipos de HPV contidos, logo a proteção não é total para todos os casos de câncer e verrugas genitais, permanecendo a necessidade de manutenção do exame preventivo do colo do útero, Papanicolau e o uso consistente de preservativos nas relações sexuais.

2 – ZARDO, G. P. et. al. Vacina como agente de imunização contra o HPV. *Ciência & Saúde Coletiva*, vol.19, nº 9, 2014. p. 3799-3808.

A controvérsia apresentada no artigo “Vacina como agente de imunização contra o HPV”, de 2014, está vinculada a falta de abordagem dos efeitos adversos que a vacina pode trazer. A questão levantada é que, os efeitos colaterais apontados por algumas pessoas não foram comprovados a real influência da vacina. Os artigos mostram a grande eficiência da vacina, apontando dados estatísticos com testes já realizados, mostram também a eficácia da vacina em pessoas com diferentes condições e idades, para nortear a quem e qual momento é o mais propício para se aplicar a vacina. Há também o estudo na quantidade de doses que devem ser tomadas ao longo da vida e os tipos que devem ser aplicados. Porém, o pouco que se é discutido em relação aos efeitos adversos não são tratados como prioridade no artigo, muito menos relevante, perante aos resultados das pesquisas realizadas.

3 – SILVA, M. J. P. M. A. et. al. A eficácia da vacina profilática contra o HPV nas lesões HPV induzidas, *FEMINA*, vol. 37, nº 10, outubro de 2009.

Já no artigo publicado na revista *FEMINA*, em 2008 “A eficácia da vacina profilática contra o HPV nas lesões HPV induzidas”, eles abordam o possível potencial que a vacina poderia ter, uma vez que a distribuição autorizada no Brasil, foi a partir de 03/2013. Mesmo sem a sua aplicabilidade, os autores do artigo afirmam que “Foi realizada revisão sistemática, incluindo todos os artigos encontrados até janeiro de 2009, combinando os descritores para cada base de dados específica, para alcançar maior sensibilidade na busca da intervenção (vacina profilática), população (mulheres) e desfecho (lesão associada ao HPV). Os 2.395 estudos encontrados foram submetidos à rigorosa avaliação e

selecionados a partir de sua qualidade metodológica. A avaliação quantitativa dos quatro estudos analisados não foi possível pela heterogeneidade dos dados computados. A vacina profilática contra o HPV tem alta eficácia em curto período de tempo. É necessário maior período de observação antes de sua incorporação na rede pública de saúde. ”

Não abordam qualquer tipo de questões sociais como a idade das meninas vacinadas, nem possíveis resistências a essa vacina. E por fim, afirmam que “Os autores declaram não haver conflito de interesse no que tange ao desenvolvimento do presente estudo.”

✓ **Blog**

1 - Blog Cedipi (<http://www.cedipi.com.br/blog/por-que-vacinar-cedo-meninas-contr-o-hpv>)

2 - Blog Labclínicas (<http://www.labclinicas.com.br/noticias/gerais/a-polemica-sobre-a-vacina-do-hpv-por-ana-beatriz-de-melo-a-del-tio/>)

3 - Mercola.com (<http://articles.mercola.com/sites/articles/archive/2015/05/05/hpv-vaccine-gardasil.aspx>)

4 - Blog Fórum de Notícias Naturais (<http://forum.noticiasnaturais.com/Topico-mulher-jovem-teve-ov%C3%A1rios-destru%C3%ADdos-pelo-gardasil#ixzz3nQ0Qs2fR>)

✓ **Facebook**

1 - Página do ministério da Saúde.

2 - Página do pastor Davi Morgado

(<https://www.facebook.com/Pr.DaviMorgado?fref=photo>)

✓ **Manchetes de jornais**

1 - Gazeta Online (<http://goo.gl/FDdDta>)

2 - Pragmatismo Político (<http://goo.gl/YKYSdg>)

3 - Folha de S. Paulo (<http://goo.gl/4XKEpd>)

4 - Folha de S. Paulo (<http://goo.gl/eaxI3m>)

5 – Estadão (<http://goo.gl/Lfv9Rp>)

6 – Estadão (<http://goo.gl/8USviO>)

As principais controvérsias apontadas são dos três tipos de referência (blog/Facebook/jornais)

➔ A primeira controvérsia em torno da vacinação do HPV gira em torno de possíveis efeitos colaterais que ora são referidos como cientificamente comprovados, ora como apenas enganos médicos, tratando-se na verdade de sintomas de outra doença previamente existente, havendo inclusive bastante discordância entre os próprios médicos que entram no debate.

➔ A segunda controvérsia é relacionada à vida sexual de jovens que veriam a vacinação como uma autorização para o início de vida sexual precoce e desprovida de proteção, supondo que o câncer de colo de útero “amedrontaria” os adolescentes em relação ao sexo.

- ➔ A terceira controvérsia se mescla com a segunda, pois envolve religião e sexualidade, sendo que muitas pessoas que consideram a vacinação do HPV a porta de entrada para uma vida sexual precoce, também consideram que isso estimularia o sexo antes do casamento, o que vai contra uma série de princípios de algumas religiões, além do mais, líderes religiosos propagam informações na maioria das vezes sem nenhum embasamento científico com o propósito de relacionar a vacinação ao demônio e coisas do tipo.
- ➔ A quarta controvérsia envolve questões de praticidade, visto que o exame de Papanicolau se mostra uma alternativa aparentemente segura e eficaz na detecção rápida do câncer de colo de útero, otimizando os efeitos do tratamento, ao passo em que a vacina é cara e pode apresentar efeitos colaterais, lembrando que a vacinação não elimina a necessidade da realização do exame anualmente, o que não acarretaria, portanto na situação econômica dos pacientes.