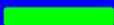




Manual para Visitas Didáticas a Laboratórios e Centros de Pesquisa



Thiago Teixeira Cabral
Maria Auxiliadora Motta Barreto

Este é um produto educacional elaborado no Programa de Pós-graduação em Projetos Educacionais de Ciências, da Escola de Engenharia de Lorena, da Universidade de São Paulo

Manual para Visitas Didáticas a Laboratórios e Centros de Pesquisa



Thiago Teixeira Cabral
Maria Auxiliadora Motta Barreto

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENGENHARIA DE LORENA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
PROJETOS EDUCACIONAIS DE CIÊNCIAS

2018

Título

Manual para visitas didáticas a laboratórios e centros de pesquisa

Edição

Primeira

Idealização e elaboração

Thiago Teixeira Cabral

Orientação

Maria Auxiliadora Motta Barreto

Capa e projeto gráfico

Thiago Teixeira Cabral

Edição eletrônica

Thiago Teixeira Cabral

Revisão

Maria Auxiliadora Motta Barreto e Dafne Araceli Román

2018

Prefixo Editorial: 92763

Número ISBN: 978-85-92763-03-9

Tipo de Suporte: E-book

Formato Ebook: PDF

PREFÁCIO

Este é o produto educacional resultante da dissertação intitulada 'A aprendizagem da dimensão social da ciência em espaços de educação não formal: uma experiência com alunos do Ensino Médio no Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais', do Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências, da Escola de Engenharia de Lorena, da Universidade de São Paulo.

Foi desenvolvido a partir do questionamento sobre o que estudantes de ensino médio aprendem em laboratórios ou centros de pesquisa (LCP), ambientes comumente não acessados pelos cidadãos.

O interesse na visita a lugares como esses está na familiarização do público com a natureza, a construção e o impacto das ciências na sociedade, o que se alinha com a dimensão social da alfabetização científica, prevista nas diretrizes da educação nacional (CARMELLO *et al*, 2010). Também há aproximação com as discussões do movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) cujo enfoque está no impacto da ciência e da tecnologia no “desenvolvimento da vida social, reivindicando uma tomada de consciência de problemas ambientais, éticos e de qualidade de vida relacionados as contribuições dos avanços científicos e tecnológicos” (PALÁCIOS; GALBARTE; BAZZO, 2005).

Ao investigar a literatura associada a questão, no campo de 'ensino de ciências' em espaços de 'educação não-formal', verificou-se a falta de discussões e de projetos didático-pedagógicos com enfoque na aproximação de estudantes e LCP (MONTEIRO *et al*, 2016).

Com isso, surgiu a ideia de criar **uma obra que auxiliasse professores na construção de projetos** desse tipo, o que se justifica pela falta de orientações que privilegiem a atividade e a avaliação de estudantes na ocasião de uma visita a um instituto de pesquisa, uma usina hidrelétrica, um laboratório, um acelerador de partículas, um observatório astronômico, etc.

O desenvolvimento de projetos educacionais que privilegiam a ação colaborativa entre LCP e a escola básica permite abordagens temáticas que auxiliam na introdução ou contextualização de conceitos científicos, validando culturalmente a ciência e a atividade de estudantes diante o aprendizado o que, por sua vez, torna-se alternativa ao ensino tradicional (CARAMELLO *et al*, 2010; FREIRE, 2014).

Com isso, este produto configura-se como um manual de planejamento e de gerenciamento de a-

bordagem didática a laboratórios e centros de pesquisa.

A obra também deve ser entendida como um convite: a) para tirar os estudantes de sala de aula com objetivos pedagógicos de integrá-los a realidade de sua região e b) para que seja criado um movimento de ocupação desses espaços como forma de significar e valorizar a comunidade científica local.

O manual está organizado em duas partes.

Na primeira, são apresentados os fundamentos teóricos sobre os quais a obra foi estruturada. É realizada uma breve discussão em torno dos conceitos 'alfabetização científica', 'educação não-formal' e 'abordagem temática'.

Na segunda parte encontram-se as diretrizes para a elaboração de projetos educacionais de visitas a LCP. É definido o plano de gerenciamento com seus objetivos, público-alvo, requisitos, equipe, premissas, fatores externos, riscos. É apresentado um formulário com elementos considerados essenciais para elaboração de planos de abordagens temáticas a LCP. O formulário é uma lista de checagem e deve ser utilizado como uma ferramenta amigável antes, durante e depois do desenvolvimento do projeto, dando respostas rápidas e eficientes na

comunicação da importância do mesmo. Também são apresentados instrumentos de avaliação que foram utilizados na primeira aplicação desse plano.

Caso haja maior curiosidade é indicado a leitura da dissertação que deu origem a este produto.

Aproveite!

T.T. Cabral

Taubaté, 07 dezembro de 2018

SUMÁRIO

PRIMEIRA PARTE

1. Fundamentos Teóricos



- 1.1 Dimensões da alfabetização científica 4
- 1.2 Laboratórios e Centros de Pesquisa como espaços de educação não formal 6
- 1.3 Abordagens a Laboratórios e Centros de Pesquisa 10

SEGUNDA PARTE

2. Plano de Gerenciamento



- 2.1 Objetivo 19
- 2.2 Público-alvo 19
- 2.3 Requisitos 20
- 2.4 Tarefas, Fatores externos e Equipe 20
- 2.5 Premissas 24
- 2.6 Restrições Riscos 24
- 2.7 Cronograma 25
- 2.8 Formulários 26

3. Roteiros Didáticos e Instrumentos de Avaliação



REFERÊNCIAS 37

APÊNDICE A 39

APÊNDICE B 40



PRIMEIRA PARTE

Fundamentos Teóricos

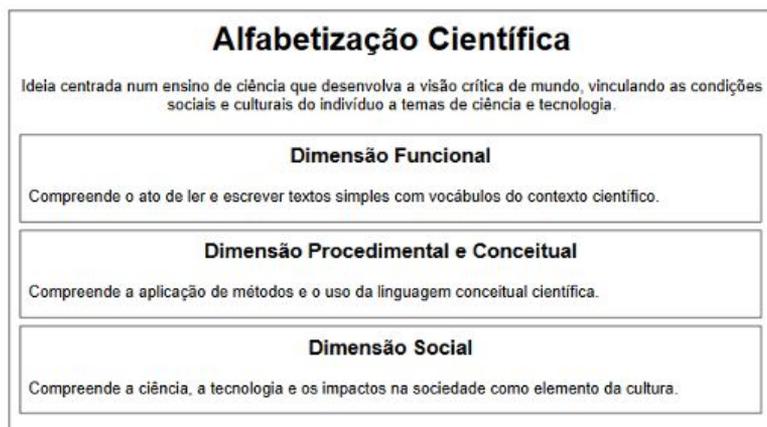
1.1 Dimensões da alfabetização científica

A busca pelo atrelamento do ensino de ciências com a vida dos estudantes fez surgir o termo “alfabetização científica”, cuja ideia geral se faz sobre um ensino de ciências com caráter cidadão, voltado para a construção de uma consciência crítica do mundo que nos cerca, para construção de benefícios práticos para as pessoas, a sociedade e o meio ambiente, já que a disciplina se relaciona com o bem-estar humano e influencia as esferas política, econômica, social e ambiental (SASSERON; CARVALHO, 2011).

Essas ideias corroboram às do movimento Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), que busca compreender a dimensão social da ciência e da tecnologia, tanto desde o ponto de vista dos seus antecedentes sociais como de suas consequências sociais e ambientais, ou seja, quanto no que diz respeito aos fatores de natureza social, política ou econômica que modulam a mudança científico-tecnológica, como pelo que concerne às repercussões éticas, ambientais ou culturais dessa mudança (PALÁCIOS; GALBARTE; BAZZO, 2007).

Assim, a alfabetização científica, pode ser estruturada em três dimensões, que abarcam diferentes características referentes ao ensino de ciência: a **dimensão funcional**, que compreende o ato de ler e escrever textos simples com vocábulos do contexto científico; a **dimensão procedimental e conceitual**, que compreende a aplicação de métodos e o uso da linguagem conceitual científica; e a **dimensão social**, que trata a ciência e a tecnologia, como elemento da cultura, e que compreende o impacto dessas na sociedade (Figura 1).

Figura 1 – Esquema de organização da Alfabetização Científica.



fonte: autoria própria

De acordo com Santos (1999) a educação que privilegia as relações entre ciência, tecnologia e sociedade,

aponta para um ensino que ultrapasse a meta de uma aprendizagem de conceitos e de teorias relacionadas com conteúdos canônicos, em direção a um ensino que tenha uma validade cultural, para além da validade científica. Tem como alvo, ensinar a cada cidadão comum o essencial para chegar a sê-lo de fato, aproveitando os contributos de uma educação científica e tecnológica.(SANTOS, 1999, p.3)

1.2 LCP como espaços de educação não-formal

O universo educacional pode ser classificado em espaços informais, formais e não-formais (COOMBS, 1968).

Nos espaços informais a aprendizagem ocorre de modo simbiótico, sem a necessidade da consciência do ato, de atividades estruturadas e ambientes organizados para tal finalidade. É o que ocorre na vida de todos, acumulando experiências e habilidades por meio de observação, imitação e emulação de membros da sociedade.

Os espaços de educação formal são de responsabilidade de um grande grupo social, organizados deliberadamente para aprendizagem de conteúdos específicos, seguindo rotinas específicas

para esse fim, o que pode ser exemplificado pelo sistema escolar, com suas diretrizes e bases.

Espaços não-formais oportunizam a aprendizagem fora do sistema formal, em ambientes diversos, de variadas formas. Atividades de educação não-formal podem ser organizadas e sistematizadas, porém, não são rotinas, pois tem flexibilidade na implementação, atendem grupos heterogêneos, são executadas em intervalos de tempos mais curtos que na educação formal.

Para Gohn (2006) a educação em espaços não-formais adquire diversos aspectos, como a aprendizagem política dos direitos dos indivíduos enquanto cidadãos; a capacitação dos indivíduos para o trabalho, por meio da aprendizagem de habilidades e/ou desenvolvimento de potencialidades; a aprendizagem e exercício de práticas que capacitam os indivíduos a se organizarem com objetivos comunitários, voltadas para a solução de problemas coletivos cotidianos; a aprendizagem de conteúdos que possibilitem aos indivíduos fazerem uma leitura do mundo do ponto de vista de compreensão do que se passa ao seu redor; a educação desenvolvida na mídia e pela mídia, em especial, a eletrônica, entre tantas outras.

Nesses espaços pode-se atingir o aprendizado das diferenças, a adaptação de um grupo a diferentes culturas, reconhecimento do papel do outro, construção de identidade, balizamento de regras éticas de convívio social.

Segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica brasileira (DCN) a escola deve proporcionar

situações práticas a partir das quais seja possível perceber que não há uma única visão de mundo, portanto, um fenômeno, um problema, uma experiência, podem ser descritos e analisados segundo diferentes perspectivas e correntes de pensamento, que variam no tempo, no espaço, na intencionalidade. (BRASIL, 2013, p.33)

A aprendizagem parte de objetivos específicos centrados nas necessidades dos estudantes e na relação com os conteúdos curriculares, que adquirem natureza funcional ao servirem como argumentos na compreensão dos problemas levantados no espaço visitado. A aprendizagem ainda tem a finalidade de abrir janelas de conhecimento sobre o mundo que circunda os indivíduos e suas relações sociais.

Sobre essas relações, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009) alertam para a relação entre ciência e tecnologia, que não pode ser ignorada no ensino de ciências, já que as tecnologias têm forte presença no cotidiano das pessoas. Para os autores, uma das funções do ensino de ciências é permitir que o aluno se

se aproprie da estrutura do conhecimento científico e de seu potencial explicativo e transformador, de modo que garanta uma visão abrangente sobre processos e produtos que se mostrem pertinentes para uma inclusão curricular.

Espaços não-formais devem ser vinculados ao processo de ensino/aprendizagem de ciências, de modo que os estudantes possam se apropriar, efetivamente, da ciência como cultura, aproximando ciência, tecnologia e sociedade (CTS). A visita de forma planejada, sistemática e articulada a laboratórios e centros de pesquisa, planetários, parques especializados, passa a ser elemento importante na dimensão social da alfabetização científica e tecnológica de estudantes da escola básica.

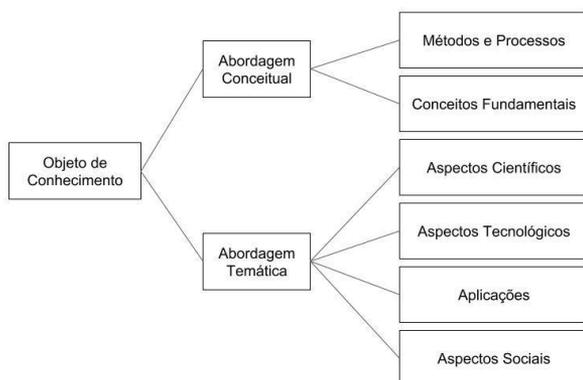
Visitas a LCP podem diminuir a distância entre ciência e sociedade, fazendo conhecer a atividade real da ciência, mostrando como ela é construída, seus limites e incertezas e possíveis consequências para a sociedade. Dessa forma, contribui-se para a construção de uma sociedade capaz de refletir criticamente e atuar em situações vinculadas ao desenvolvimento científico-tecnológico (CARMELLO *et al*, 2010).

Assim, o objetivo das visitas a LCP define-se como o de familiarizar o público com o contexto de produção da ciência e da tecnologia e de possibilitar aos indivíduos uma leitura do mundo pela perspectiva das ciências.

1.3 Abordagens à LCP

Como forma de organizar o processo de desenvolvimento de habilidades necessárias à produção e construção do conhecimento, que são os objetos que devem ser compreendidos no processo educativo, podem ser elaboradas diferentes abordagens, definidas como conceitual e temática (Figura 2) (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2002).

Figura 2 – Esquema de abordagens de objetos de conhecimento relacionados com LCP.



fonte: autoria própria

A **abordagem conceitual** está mais próxima da prática pedagógica tradicional; admite organização de conhecimentos em dois grupos: 'métodos e processos' e 'conceitos fundamentais'. Sobre os 'métodos e processos' a preocupação é com a aplicação de métodos que regem a utilização dos equipamentos do

laboratório para testar as ideias envolvidas numa discussão; no grupo de 'conceitos' procura-se discutir os princípios científicos do tema discutido.

A **abordagem temática** organiza o conhecimento a partir das contradições sociais/existenciais vivenciadas pelos estudantes/comunidade. Nela, busca-se uma compreensão mais crítica sobre a produção da ciência e suas implicações sociais. Pode-se dizer que a abordagem temática é ontológica, portanto, contextualizada e interdisciplinar.

O desenvolvimento da dinâmica didático-pedagógica de abordagens temáticas pode ser sistematizado em momentos pedagógicos, conforme o proposto por Delizoicov (1982, 1983, 2001), a saber:

- a) **problematização inicial**, na qual apresentam-se situações reais, os temas, aos alunos de modo que sejam desafiados a expor o que pensam e ao fim dessa etapa sintam necessidade de aquisição de outros conhecimentos para enfrentar as situações propostas como problemas;

- b. **organização de conhecimentos**, na qual os conhecimentos necessários para a compreensão do tema e da problematização inicial são sistematicamente estudados por meio do emprego de atividades variadas;
- C. **aplicação do conhecimento**, na qual o conhecimento incorporado pelo estudante é utilizado para analisar e interpretar as situações propostas inicialmente, assim como outras.

Os temas são objetos de estudo que pressupõem um estudo da realidade na qual surgem situações significativas, que exigem o refletir e o agir, o pensar e o fazer, a teoria e prática, para a discussão, interpretação e representação dessa realidade. Eles devem ser escolhidos a partir da análise do currículo de ciências, o que pode ser feito por meio de livros didáticos utilizados na unidade escolar.

Assim, o que deve ser feito diante aos temas “é propor ao educando através de contradições básicas, sua situação existencial, concreta, presente, como problema que, por sua

vez, o desafia e, assim, lhe exige resposta...” (FREIRE, 2014, p. 120). A avaliação e investigação dessas respostas demonstram o nível de percepção da realidade e da visão do mundo dos educandos, projetadas por meio do pensamento-linguagem.

Para Marafon (2011) a importância dos trabalhos de campo está na relação entre os conceitos, as experiências e as palavras:

Uma das funções mais importantes dos trabalhos de campo é transformar as palavras e os conceitos em experiências, em acontecimentos reais para a concretização dos conteúdos. Assim, por meio da observação e da realização de entrevistas e questionários, os pesquisadores e estudantes irão apreendendo a realidade.(MARAFON, 2011, p.9)

Dessa forma, a abordagem temática de LCP oportuniza uma interação dialógica não neutra com os temas, permite-se a interpretação do mundo físico e social de forma significativa e, caso haja a ruptura e apreensão de novos conhecimentos, são produzidas re-interpretações sobre os temas, o que sinaliza um processo de desenvolvimento (VYGOTSKY, 2008). Com isso, o trabalho didático-pedagógico do professor passa a ser o de criar as possibilidades para a produção e

construção do conhecimento pelos estudantes (FREIRE, 1996).

Para organizar esse trabalho de criação de possibilidades de aprendizagem durante uma abordagem temática a um LCP, Caramelo *et al* (2010) sugerem a consideração de aspectos como natureza da ciência, natureza da tecnologia, natureza da sociedade, efeitos da ciência sobre a tecnologia, efeitos da tecnologia sobre a sociedade, efeitos da sociedade sobre a ciência, efeito da ciência sobre a sociedade, efeito da sociedade sobre a tecnologia, efeito da tecnologia sobre a ciência, quando se deseja relacionar Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS).

Disso decorre uma abordagem temática organizada em quatro grupos de informações: aspectos tecnológicos, aspectos científicos, aplicações e aspectos sociais.

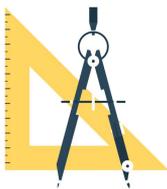
Os 'aspectos tecnológicos' tratam de assuntos que relacionam a pesquisa no laboratório com questões tecnológicas, aspectos como a metodologia e técnicas aplicadas no laboratório, incluindo a organização e estrutura para a manutenção do mesmo, assim como os instrumentos utilizados.

Os 'aspectos científicos' tratam de questões e conceitos importantes para o desenvolvimento da ciência, incluindo a pesquisa em física básica e aplicada. Necessidades e importância da realização de pesquisas para o desenvolvimento científico e tecnológico, além de assuntos de natureza mais epistemológica que permeiam a relação entre a teoria e experimentação, devem ser classificadas assim. Esses aspectos são os que mais se aproximam dos conteúdos curriculares.

Por 'aplicações' podemos compreender o uso da estrutura científica e tecnológica na resolução de problemas de outras áreas, como medicina e agronomia.

Sob os 'aspectos sociais' encontram-se situações que podem potencializar discussões próximas a realidade dos alunos.

O levantamento desses aspectos pode subsidiar o tratamento do tema escolhido pelo professor em sala de aula. O intuito de uma abordagem temática é de elencar alguns assuntos que podem servir de vínculo entre os interesses dos professores e dos alunos, dando assim significado ao conteúdo curricular estudado.



SEGUNDA PARTE

O Plano de Gerenciamento

2.1 Objetivo



Este plano de gerenciamento tem a finalidade de **servir como instrumento de orientação para elaboração de projetos de abordagens temáticas à LCP**. Espera-se que este funcione como um facilitador na elaboração de projetos educacionais que visam à ação colaborativa entre escola e LCP e de atividades que oportunizem a aprendizagem de estudantes de ensino médio *in loco*.

2.2 Público-Alvo



Professores de ciências da educação básica, em seus níveis Fundamental e Médio, que buscam alternativas de estratégias de ensino. Entretanto, pode ser utilizado por diferentes sujeitos da prática educacional interessados nessa alternativa, como coordenadores pedagógicos, guias de visitaçoão etc.

2.3 Requisitos



Para utilizar este plano o professor deve:

a) realizar o levantamento de LCP que estejam na região da instituição escolar e que recebam visitas;

b) estar familiarizado com a atividade da instituição, de modo que seja possível a associação do conteúdo curricular que se quer abordar com a atividade desenvolvida pelo LCP.

2.4 Tarefas, Fatores externos e Equipe



Para o desenvolvimento de um projeto de visita a um LCP o professor responsável tem como tarefas:

a) **Levantar** o conteúdo curricular que se quer trabalhar, o que pode ser feito por meio da análise de livros didáticos e de documentos oficiais, como os PCN, PCN+ e a BNCC; a partir disso pode-se caracterizar a série da turma sobre a qual o projeto será implementado.

b) **Associar** o conteúdo curricular com a atividade do LCP escolhido, que pode ser previamente verificada a partir dos sítios virtuais das instituições. Com isso, caracteriza-se o LCP desde informações básicas, como localização e contatos, até informações mais técnicas, que possibilitem a aproximação entre o ambiente e o conteúdo escolar.

c) **Definir** os objetivos de aprendizagem a serem alcançados durante a visita. Esses objetivos podem ser escolhidos entre os apresentados pelos documentos oficiais, como a BNCC e os PCN;

d) **Elaborar** um roteiro didático para a visita, que pode ser iniciado e finalizado em sala de aula. O roteiro deve orientar a observação dos estudantes e ordenar a construção de conhecimento associada à visita, para que sejam alcançados os objetivos de aprendizagem;

e) **Agendar** a visita ao LCP escolhido, o que pode ser feito por meio telefones, de correios eletrônicos ou formulários disponibilizados nos sítios oficiais dos LCP.

f) **Executar** o trabalho de campo, acompanhando e orientando os estudantes durante a visita.



É importante contar com uma **equipe** dentro da escola, composta por:

a) **direção escolar**, incumbida de apoiar o desenvolvimento do projeto no relacionamento com os pais e na disposição da estrutura escolar, como por exemplo, disponibilizar monitores para a realização da visita;

b) **coordenação escolar**, incumbida de levantar custos da operação de saída, contratar uma empresa de transporte, informar os pais da saída pedagógica e de sua finalidade, além de solicitar a autorização dos pais para tal fim.

c) **corpo docente**, que demonstrando interesse deve contribuir com a interdisciplinaridade do projeto.



d) **bedéis**, que podem atuar como monitores durante a visita e auxiliar na organização do grupo.



O professor responsável deve considerar as atividades de seus parceiros como fatores externos necessários ao desenvolvimento do projeto. Por exemplo:

a) o **LCP** deve agendar a visita para organizar possíveis palestras, os ambientes que serão visitados, a segurança dos visitantes, etc.

b) a **empresa de transporte** deve realizar a manutenção do veículo contratado e disponibilizá-lo na data agendada.

c) as **seguradoras de viagem** devem ser contratadas para emitir apólices de seguro viagem para cada integrante do projeto.



2.5 Premissas



Para o desenvolvimento do projeto supõe-se que: o LCP possui capacidade para receber o número estimado de visitantes, além de possuir disponibilidade para receber visitas na data de interesse; e que haverá transporte para levar o grupo até o LCP, de forma segura.

2.6 Restrições e Riscos



A visita a um LCP pode ser restringida pela distância até a unidade escolar ou pelas condições das vias.

Outro elemento restritivo é a presença de condições de riscos para a integridade física/psicológica dos estudantes durante o trajeto e no LCP.

Questões relacionadas ao custo dos serviços oferecidos pelos parceiros do projeto, como transporte e seguro viagem, podem interferir no seu desenvolvimento e qualidade.

2.7. Cronograma



É sugerido neste plano um cronograma baseado em **cinco semanas** para elaboração, operacionalização, desenvolvimento e avaliação do projeto de visita a um LCP.

Logicamente, o cronograma deve ser adequado para atender as particularidades de cada professor responsável, de cada situação de visita, de cada região, de cada escola em que o projeto pretende ser desenvolvido.

O cronograma é apresentado como tabela, onde a coluna 1, da esquerda para a direita, apresenta as entregas que devem ser realizadas e a linha 1, de cima para baixo, apresenta a previsão da semana de realização e entrega da tarefa, representada por SN, onde N é o número da semana após a data de início do plano.

Tabela 1 – Cronograma do plano de visita a um LCP

Grupos de Entrega	S1	S2	S3	S4	S5
Levantar o conteúdo curricular que se pode abordar	■				
Associar o conteúdo curricular com a atividade do LCP	■				
Definir os objetivos de aprendizagem	■				
Elaborar um roteiro didático	■	■			
Solicitar autorização de saída a direção escolar	■				
Orçar custos da operação de saída	■				
Agendar a visita ao LCP	■				
Informar alunos e pais da saída pedagógica		■			
Solicitar autorização dos pais, por escrito		■	■		
Contratar transporte		■	■		
Convocar monitores para a visita		■	■		
Orientar monitores sobre atividades durante a visita		■	■		
Aplicar atividade inicial do roteiro didático			■		
Executar o trabalho de campo				■	
Avaliar o conhecimento adquirido no projeto					■

fonte: autoria própria

2.8 Formulário de Planejamento

O projeto de visita a um LCP é avaliado pelos elementos essenciais já dispostos nos itens anteriores.

Formulários são ferramentas amigáveis no planejamento e avaliação desses elementos. Por isso, foram elaborados formulários para auxiliar o desenvolvimento de projetos de visitas a LCP.

Os formulários a seguir devem ser utilizados antes e durante o desenvolvimento de projetos de visitas a LCP, facilitando a comunicação do significado da visita a qualquer momento.

Formulário de plano de visita a um laboratório ou centro de pesquisa (LCP)	
Título do Projeto:	
1. Dados do responsável pelo projeto	
Nome:	Disciplina:
E-mail:	Telefone:
2. Quem vai?	
Escola:	
Série:	Número estimado de alunos:
Há alunos com necessidades especiais? <input type="checkbox"/> não <input type="checkbox"/> sim Quais?	
Quantos?	
2. Para onde vai?	
Nome da Instituição:	
Endereço:	
Contato na instituição:	
Distância da unidade escolar:	Site:
E-mail:	Telefone:
3. Quando vai?	
Data pretendida:	Data agendada:
4. Como vai?	
Transporte	
Empresa ou prestador de serviço:	
CNPJ:	
Endereço:	
Contato na empresa:	
E-mail:	Telefone:
Características do transporte contratado	Custo
Seguro Viagem	
Empresa ou prestador de serviço:	
CNPJ:	
Endereço:	
Contato na empresa:	
E-mail:	Telefone:
Características do seguro contratado	Custo

5. Porque vai?

Conhecimentos chave

(Listar temas estruturadores, conteúdos e conhecimentos previstos na BNCC e nos PCN e PCN+ que serão abordados no projeto)

Laboratório ou Centro de Pesquisa

(Descrever e associar a atividade desenvolvida no LCP com os Conhecimentos Chave)

Objetivos de aprendizagem

(Listar habilidades, competências e objetivos de aprendizagem previstos na BNCC e nos PCN e PCN+, que serão ensinados e avaliados na ocasião da visita ao LCP)

5.1. Roteiro didático de atividades a serem executadas

Questão(ões) norteadora(s) (problematização)

Momento Pedagógico	Atividade	Instrumento de Avaliação
Problematização		
Organização do conhecimento		
Aplicação do conhecimento		

3. Roteiros didáticos e Instrumentos de avaliação

Durante o planejamento da visita a um LCP é necessária a elaboração de um roteiro didático, que oriente a observação dos estudantes por meio de etapas para que sejam alcançados os objetivos de aprendizagem definidos. Para melhor dimensionamento de tempo dessas etapas elas podem ser consideradas como unidades de aula, que variam de 40 a 50 minutos dependendo da unidade escolar.

Essas etapas podem ser sistematizadas na forma de momentos pedagógicos, antes, durante e depois da visita. Em cada um desses momentos deve-se privilegiar estratégias de ensino em que o estudante esteja ativo na construção de conhecimento. É imprescindível a associação de instrumentos de avaliação com cada momento pedagógico para mapear o desenvolvimento dos estudantes na atividade. Por meio dos instrumentos de avaliação é que se reconhece um objetivo de aprendizagem alcançado. No quadro a seguir são sugeridas estratégias de ensino e instrumentos de avaliação para cada etapa do projeto.

Quadro 1– Roteiro didático de uma visita a um LCP

Etapas	Momentos	Atividades	Instrumento de Avaliação	O que avaliar?
Antes da visita	Problematização	<i>Think Pair Share</i> ¹	Ficha de registro escrito	Conhecimentos prévios
Durante a visita	Organização de conhecimento	Estudo de Texto e Visita a LCP	Questionário e Ficha de observação	Conceitos e Percepções
Depois da visita	Aplicação de conhecimento	Seminário	Checklist	Oralidade Conteúdo Coesão Coerência

fonte: autoria própria

As atividades e instrumentos de avaliação considerados no quadro foram os utilizados na pesquisa que deu origem a dissertação da qual este produto é associado. Para cada atividade destinaram-se 2 unidades de aula.

Na **primeira etapa**, de problematização, o tema escolhido deve ser apresentado aos estudantes, preferivelmente, na forma de questão, que será a norteadora de todo projeto pedagógico. Espera-se que isso estimule a discussão de ideias entre os indivíduos, assim os conhecimentos prévios dos estudantes sobre o tema podem ser observados. Tal efeito justifica a escolha da estratégia de ensino do TPS, que auxilia na organização da discussão, determinando intervalos de tempo para a atividade ocorrer e permite o uso de fichas para registros escritos, que servirão como fonte de dados desses conhecimentos.

¹ *Think Pair Share* é uma estratégia de ensino que leva em conta a interação social e possui três etapas: I - Inicialmente os estudantes recebem uma questão para pensar individualmente; II - formam-se duplas para discussão das respostas com os parceiros; III - compartilha-se as ideias discutidas na etapa II com a turma; todas etapas ocorrem com intervalos de tempo definido. Isso permite que os estudantes avaliem novas ideias e, se necessário, esclareçam e reorganizem essas antes de apresentar ao grupo maior (AZLINA, 2010; PRAHL, 2017).

A ficha conta com campos para identificação do estudante, como nome, série e sala. Abaixo desses campos possui quatro colunas identificadas como: 'questão norteadora', no qual o estudante deve anotar a questão proposta no momento de problematização; 'pense', campo no qual o estudante deve registrar o que pensa sobre o problema proposto; 'discuta', no qual deve registrar as distinções existentes entre o que ele pensa e o que o colega escolhido para discussão pensa; 'compartilhe', no qual devem ser registrado os pensamentos compartilhados com toda sala e que diferem dos outros dois campos anteriores (APÊNDICE A).

Na **segunda etapa**, de organização do conhecimento, os estudantes devem abordar de forma sistemática os conteúdos curriculares relativos ao tema. A compreensão dos conceitos ajuda na discussão do tema. Nesse momento, utilizar saídas pedagógicas, livros-texto, paradidáticos, notícias, filmes, enriquece a construção da visão de mundo, o desenvolvimento.

A estratégia de estudo de texto permite a exploração de ideias de um autor a partir do estudo crítico de um texto e/ou a busca de informações e exploração de ideias dos autores estudados (ANASTASIOU; ALVES, 2004, p. 80).

A leitura compreensiva, a discussão sobre as ideias propostas no texto e a descoberta de novas ideias leva à novas formas de pensar, de interpretar e, portanto, à construção de outras ideias sobre o mundo (GRILLO; FREITAS, 2008).

Contudo, o uso arbitrário dos textos em sala de aula pode causar a falta de significação. A abordagem inadequada de textos, sem contexto e questionamentos prévios, faz com que os estudantes não tenham a necessidade de saber mais. Logo, é de extrema importância a definição de objetivos, ou seja, o para que se lê o que se lê (GRILLO; DE FREITAS, 2008, p.140). A definição da questão norteadora no momento de problematização é essencial para a eficácia do projeto.

Para avaliar a compreensão do texto pode-se ter o auxílio de tecnologias da informação e comunicação (TIC). Testes conceituais podem ser apresentados e realizados por meio de ferramentas de pesquisa baseados na web, como, o gratuito, *Google Forms*. Caso não haja a possibilidade de se recorrer a ferramentas baseadas na web pode-se utilizar cartões respostas ou questionários impressos.

Outra estratégia de ensino de conteúdos curriculares é o estudo do meio, capaz de proporcionar para alunos e professores contato direto com uma determinada realidade (CAVALCANTI, 2002; BUENO, 2009).

Nesse contato ocorre o estabelecimento de um diálogo com o mundo, com o intuito de verificar e de produzir novos conhecimentos em torno de uma questão. Com isso, pode-se “tornar mais significativo o processo ensino-aprendizagem e proporcionar aos seus atores o desenvolvimento de um olhar crítico e investigativo sobre a aparente naturalidade do viver social” (LOPES; PONTUSCHKA, 2009, p.174).

Durante o trabalho de campo é comum os estudantes registrarem suas observações em cadernos, que podem ser substituídos por fichas estruturadas de observação, como a proposta neste produto (APÊNDICE B). A ficha proposta possui campos para o registro do nome e da série/sala do aluno visitante e do local visitado. Na seqüência existem outros quatros campos, para registros de 'aspectos tecnológicos', referentes a instrumentos, máquinas e processos de medida; 'aspectos científicos', referentes a questionamentos, hipóteses, conceitos e teorias; 'aplicações', referente ao uso do conhecimento produzido em outras áreas; 'aspectos sociais', referentes a influências do trabalho realizado no LCP no modo de vida da sociedade. Esses campos devem ser preenchidos durante a visita. Por último, a ficha apresenta um campo 'percepção', no qual o aluno deve redigir um pequeno texto sobre o que aprendeu durante o estudo do meio. Esse campo deve ser preenchido depois da realização da visita ao LCP, como tarefa de casa, e relacionado à questão norteadora.

A análise de conteúdo dos registros dessas fichas permite avaliar o efeito da visita na aprendizagem do tema abordado, as relações construídas entre o tema, o conteúdo e o contexto.

Na **terceira etapa**, de aplicação do conhecimento, os estudantes retomam a questão inicial com os conhecimentos incorporados durante a segunda etapa. Para tanto, devem se preparar para um seminário sobre o tema por meio de instruções sobre os quesitos que serão avaliados como a oralidade, o conteúdo, a coesão e a coerência dos argumentos utilizados nas conclusões apresentadas.

A utilização de TIC como recurso didático é interessante para o desenvolvimento de habilidades como o uso de editores de texto, de imagens, de apresentações. Também podem ser usadas redes sociais como meio de divulgação do conhecimento adquirido durante o projeto, o que dá ao mesmo um grande potencial de divulgação de conhecimento já que o alcance dessas redes ultrapassa os limites físicos da escola.

A análise do conjunto dos resultados das avaliações realizadas por meio dos instrumentos propostos demonstram, qualitativamente, o desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes. O resultado dos questionários pode servir como referência para avaliações de caráter formal e quantitativo, já que é possível obter medidas relativas de acertos e erros sobre o conteúdo estudado. O roteiro didático proposto não tem o objetivo de ser uma estrutura imutável, pelo contrário, tem a pretensão de servir como parâmetro inicial para elaboração de novos roteiros com novas atividades e instrumentos de avaliação, que permitam melhorar e diversificar atividades de ação colaborativa entre escola e LCP, reforçando-as.

REFERÊNCIAS

- ANASTASIOU, L.G.C.; ALVES, L.P. Estratégias de Ensino. In: _____. (Orgs.). **Processos de ensinagem na universidade: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula**. 3.ed. Joinville: Ed. Univille, 2004. p.68-100.
- AZLINA, N. N. CETLs: Supporting collaborative activities among students and teachers through the use of Think-Pair-Share techniques. **International Journal of Computer Science Issues**, v. 7, n. 5, p. 18, 2010.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares para Educação Básica**, DF: Brasília, 2013.
- BUENO, M. A. **A importância do estudo do meio na prática de ensino em geografia física**. Boletim goiano de geografia, Goiânia, v. 29, n. 2, p. 185-198, 2009.
- CARAMELLO, G. W. *et al.* Articulação Centro de Pesquisa: Escola Básica: contribuições para a alfabetização científica e tecnológica. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 32, n. 3, p. 1-9, 2010.
- CAVALCANTI, L. S. **Geografia e práticas de ensino**. Goiânia: Ed. Alternativa, 2002.
- COOMBS, P. H. **The world educational crisis**. New York: Oxford University Press, 1968. Disponível em: http://www.unesco.org/education/information/nfsunesco/pdf/COOMBS_E.PDF. Acesso em: 27 set. 2018.
- DELIZOICOV, D. Ensino de Física e a concepção freiriana de educação. **Revista de Ensino de Física**, v. 5, n. 2, p. 85-98, 1983.
- DELIZOICOV, D.. **Concepção problematizadora para o ensino de ciências na educação formal: relato e análise de uma prática educacional na Guiné-Bissau**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo. Instituto de Física. 1982.
- DELIZOICOV, D. Problemas e problematizações. **Ensino de Física: conteúdo, metodologia e epistemologia numa concepção integradora**. Florianópolis: ED. da UFSC, 2001.
- DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez Editora, 2002
- FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. 3 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 58 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2014.
- GOHN, M. G. **Educação não formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas**. Ensaio: aval. pol. públ. Educ., Rio de Janeiro, v.14, n.50, p. 27-38, jan./mar. 2006
- GRILLO, M. C.; DE FREITAS, A. L. S. Estudo de texto. **A gestão da aula universitária na PUCRS**, Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

LOPES, C. S.; PONTUSCHKA, N. N. Estudo do meio: teoria e prática. **Geografia (Londrina)**, v. 18, n. 2, p. 173-191, 2009.

MARAFON, G. J. O trabalho de campo como instrumento de trabalho para o investigador em geografia agrária. **Revista Geográfica de América Central**, v. 2, julio-diciembre, p. 1-13, 2011.

MONTEIRO *et al.* *The issue of the arrangement of new environments for science education through collaborative actions between schools, museums and science centres in the Brazilian context of teacher training.* Cultural Studies of Science Education, v.11, n. 2, p.419-437, Jun., 2016.

PALACIOS, E. M. G.; GALBARTE, J. C. G.; BAZZO, W. **Introdução aos estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade).** Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), 2005.

PRAHL, K. Best practices for the think-pair-share active-learning technique. **The American Biology Teacher**, v. 79, n. 1, p. 3-8, 2017.

SANTOS, M. E. Encruzilhadas de mudança no limiar do século XXI: co-construção do saber científico e da cidadania via ensino CTS de ciências. In: **ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, 2, p. 76-89, 1999. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/iienpec/Dados/trabalhos/A39.pdf. Acesso em: 24 set. 2018.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. **Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica.** Investigações em ensino de ciências, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2011.

VYGOTSKY, L. S. **A Formação Social da Mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores.** 7 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

APÊNDICE A

Ficha de atividade <i>Think, Pair, Share</i>			
Nome:		Série/Sala:	
Questão Norteadora	Pense	Discuta	Compartilhe
Anote a questão norteadora	Você tem 1 minuto para anotar sua resposta para a questão	Você tem 2 minutos para discutir e anotar as divergências encontradas entre sua opinião e de seu parceiro, se houver.	Você deve compartilhar sua opinião e, se houver divergência, anotar a de outros colegas de sala.

APÊNDICE B

Ficha de Observação de LCP	
Nome:	Série/Sala:
Local visitado:	
Observação	
Aspectos Científicos (questionamentos, hipóteses, experimentos, teorias e conceitos)	Aspectos Tecnológicos (instrumentos, máquinas, processos de medida)
Aplicações (uso da atividade do LCP em outros áreas)	Aspectos Sociais (influência da atividade no LCP no modo de vida)
Percepção (redija um pequeno texto relacionando o que aprendeu durante a visita ao LCP com a questão norteadora do projeto)	

Este manual, além de ser um produto educacional, é um convite para tirar os estudantes de ciências da sala de aula e oportunizar a articulação de conteúdos curriculares com o ambiente em que vivem. Em sua função de manual, o livro orienta a elaboração de projetos didáticos de visitas a laboratórios e centros de pesquisa, como institutos de pesquisa, usinas hidrelétricas, laboratórios, aceleradores de partículas, observatórios astronômicos, entre outras instituições que colaboram com o desenvolvimento da ciência e com a divulgação científica.

