

**COLABORAÇÕES DE UMA PROPOSTA DE ENSINO E APRENDIZAGEM INTERDISCIPLINAR E CONTEXTUALIZADA SOB A PERSPECTIVA DE UMA PROFESSORA DE BIOLOGIA: POSSIBILIDADES DE ELABORAÇÃO E AVALIAÇÃO DE UM TRABALHO COLETIVO<sup>1</sup>**

*Contributions of a contextualized and interdisciplinary teaching and learning proposal from the perspective of a biology teacher: possibilities of the elaboration and evaluation of a collective work.*

**Thais Benetti de Oliveira** [thaisbbbp@hotmail.com]

Universidade Estadual Paulista, campus Bauru- SP/Brasil.

**Ana Maria de Andrade Caldeira** [anacaldeira@fc.unesp.br]

Departamento de Educação- Universidade Estadual Paulista, campus Bauru- SP/Brasil.

### **Resumo**

O presente trabalho é parte de uma dissertação de mestrado cuja proposta foi avaliar, sob a perspectiva de professores de diferentes áreas do conhecimento, uma proposta de ensino e aprendizagem interdisciplinar e contextualizada. Para o trabalho, recortamos as considerações de uma professora de Biologia que participou e desenvolveu atividades junto ao projeto. O termo interdisciplinaridade tem sido usado comumente para designar ações didáticas que buscam ultrapassar o ensino “tradicional”, em que os conteúdos são abarcados de forma estanque e descontextualizados da realidade dos alunos. No entanto, embora as pesquisas apontem para a necessidade de propostas interdisciplinares, não há devida articulação entre a interdisciplinaridade científica e aquela possível de ser praticada no ambiente escolar. Assim, esta pesquisa buscou analisar, como essa professora de Biologia avaliou seus alunos por meio de uma tabela contendo dois domínios epistêmicos (de linguagem e seus valores e das habilidades cognitivas), identificando quais as habilidades selecionadas nas tabelas eram identificadas em cada aluno após as atividades propostas e quais as ferramentas utilizadas pela professora para elaborar as atividades de modo a fazê-las contextualizadas. A elaboração das atividades propostas pela professora demonstra a preocupação da mesma em trabalhar não só os conceitos científicos, mas em envolver os alunos no processo de formação desses conceitos, tentando propor atividades através das quais, os alunos enxerguem aplicabilidade e coerência, sendo participantes ativos dessa construção por meio da exposição de dúvidas, diálogos e então não sejam receptores passivos do conhecimento transposto através de uma relação unidirecional professor-aluno.

**Palavras-chaves:** Ensino de Ciências Naturais; Ensino Médio; Interdisciplinaridade.

### **Abstract**

This work is part of a dissertation proposal which was to evaluate the perspective of teachers from different subject areas, a proposal for interdisciplinary teaching and learning context. For the work we cut out the considerations of a teacher of Biology who participated in activities together and developed the project. The term interdisciplinary has been commonly used to designate actions that seek to overcome didactic teaching "traditional", in which the contents are understood to be impermeable and descontextualized from the reality of students. However, although studies point to the need for interdisciplinary proposals, there is no proper coordination between the scientific interdisciplinary and that can be practiced in the school environment. Thus, this study sought to examine how this teacher of biology students assessed through a table containing two epistemic

---

<sup>1</sup> Publicado en Actas del IV Encuentro Iberoamericano sobre Investigación en Enseñanza de las Ciencias. UBU, UFRGS, PIDECE, IENCI, PPGEnFis, Porto Alegre, 03 a 07 de dezembro de 2012, pp. 581-593.

domains (language and values, and cognitive skills), identifying the skills selected tables were identified in each student after which the proposed activities and tools used by the teacher to develop activities in order to make them context. The development activities proposed by the teacher demonstrates the concern of the same work not only in scientific concepts, but to involve students in the process of formation of these concepts, trying to propose activities through which the students see applicability and consistency, being active participants in this construction by means of the explanatory questions, and then dialogues are not passive recipients of knowledge implemented by one-way teacher-student relationship.

**Keywords:** Teaching Natural Science; Secondary Education; Interdisciplinarity.

## Introdução

O intuito do presente artigo é apresentar uma proposta de trabalho coletivo, construído com a colaboração de 13 professores de diferentes áreas do conhecimento, os quais estavam dispostos a trabalhar de forma interdisciplinar e contextualizada com alunos de Ensino Médio. Esse mesmo foi desenvolvido em uma escola do Estado de São Paulo, (Brasil) e o tema escolhido coletivamente para se trabalhar foi: “a cultura de cana-de-açúcar e suas implicações sociais, políticas e econômicas”.

Os professores participantes, primariamente, problematizaram a questão da cana-de-açúcar, focando seus aspectos sociais, econômicos e de saúde. Os dados referentes a essas discussões auxiliaram a elaboração das aulas, de forma que as mesmas fossem construídas e articuladas interdisciplinarmente e, nos dois anos seguintes, o mesmo foi aplicado pelos professores em aulas referentes a duas turmas de alunos do Ensino Médio (uma de período diurno e a outra de período noturno).

Os resultados deste projeto foram publicados em forma de dissertações de mestrado, artigos e uma tese de doutorado, por meio das quais, podemos entender como o projeto se desenvolveu, os principais entraves, dificuldades dos professores, artifícios que os mesmos encontraram para articular as atividades elaboradas para aula ao tema proposto e de que forma projetos dessa natureza interferem (positiva ou negativamente) na prática desses professores também enquanto pesquisadores e construtores dessa prática.

Assim, o trabalho presente elaborar-se-á com base em resultados deste projeto, buscando colaborar com a questão da interdisciplinaridade escolar. Esses resultados são um recorte de uma dissertação de mestrado e levará em conta os dados referentes apenas a uma professora participante do projeto, a qual ministrou a disciplina de Biologia. Dentre os dados analisados estão: tabelas constituídas pelos domínios epistêmicos do conhecimento- a serem mencionados no corpo teórico deste trabalho-, preenchidas pela professora para cada aluno após as atividades realizadas, a dissertação de mestrado elaborada pela professora enquanto participante do projeto.

## **Interdisciplinaridade e a aproximação do ensino de ciências e do contexto escolar: que interdisciplinaridade fazemos?**

Ao falarmos em interdisciplinaridade, enxergamos a necessidade de delimitarmos o sentido dessa ação; de ratificarmos para que objetivamos fazê-la e propormos que fazer interdisciplinaridade é mais do que a apropriação de uma teoria intrínseca de cada professor mediada por objetivos coletivos, uma vez que o termo tem sido direcionado como ferramenta de um modismo metodológico, de uma inovação didática. Assim, o “fazer interdisciplinaridade” reduz-se a um discurso retórico, carregado de teorias sofismáticas, sem aportes teóricos que subsidie, de

fato, um trabalho interdisciplinar consonante às condições características da escolar atual (com seus limites e potencialidades).

Assim, calcando-se em dados obtidos por meio de um projeto que foi desenvolvido de forma coletiva e contextualizada, trabalharemos a questão da interdisciplinaridade como uma ação educativa escolar consonante à adoção ou concepção de uma proposta de trabalho que se apresente como geradora de educação científica e factível de ser implementada, levando em consideração as condições atuais encontradas na Escola Média e ainda o dissenso sobre as interpretações do conceito de interdisciplinaridade encontrado na literatura- relativo tanto às bases epistemológicas quanto as implementações pedagógicas factuais (LAVAQUI e BATISTA, 2007).

As discussões sobre a interdisciplinaridade objetivaram preponderantemente, o contexto da pesquisa científica desvinculados da aplicação em um contexto escolar, não enfatizando a prática educativa e as condições características da Educação, do Ensino de Ciências e Matemática da Escola Média e prescindindo uma orientação epistemológica do processo de ensino e aprendizagem que coadune aspectos de cunho didático aos princípios metodológicos dessa perspectiva educativa.

Assim, a perspectiva deste trabalho, intercepta a interdisciplinaridade como uma proposta pedagógica ancorada em aspectos práticos referentes à sala de aula, os quais considerem a realidade escolar, transpondo a concepção de interdisciplinaridade desenvolvida no âmbito da pesquisa científica para a realidade escolar.

A interdisciplinaridade escolar emerge então, com o objetivo de ultrapassar pressupostos teóricos, e destacando caminhos interdisciplinares que incorporem as necessidades relativas ao Ensino de Ciências, como prática que abarque aspectos dos processos de ensino e aprendizagem no interior da ação educativa (OHIRA E BATISTA, 2005). Para Lenoir (1998),

“A atualização da interdisciplinaridade no plano pedagógico requer, portanto, que se leve em conta um conjunto de dimensões próprias à dinâmica real da sala de aula, não somente uma teorização da prática interdisciplinar sobre o plano didático no seio de modelos ricos e coerentes; ela também necessita esclarecer que pode proporcionar uma análise curricular das possibilidades interdisciplinares oferecidas pelos programas em vigor” (LENOIR, 1998, p. 59).

A escolha de um tema que permeia a realidade dos alunos foi relevante uma vez que o Ensino de Ciências deve propiciar aos alunos o diálogo permanente com as questões vivenciadas no dia a dia, possibilitando, a partir do conhecimento empírico ou de senso comum, a aquisição de atitudes investigativas e de reinterpretação e ressignificação do mundo, tal como o mesmo pode ser concebido por meio de uma perspectiva científica. Essa “transposição” do saber científico para as questões cotidianas pode ser facilitada quando o aluno é capaz de construir seu pensamento de forma a encadear uma ideia na outra, possibilitando, então, que algumas habilidades como relacionar, interpretar e comparar sejam uma constante na construção de suas formulações científicas (POZO, 2009).

Os PCNs indicam (1999, p. 216), na área de Ensino de Ciências e de Matemática, apontamentos para o desenvolvimento de competências relacionadas à investigação e compreensão da realidade, incentivando “a capacidade de questionar processos naturais e tecnológicos, identificando regularidades, apresentando interpretações e prevendo evoluções”. Essa perspectiva justifica-se na medida em que os alunos, na investigação em torno das *questões centrais*, necessitarão buscar informações provenientes de diversas fontes para o entendimento da situação, o que poderá implicar na ocorrência de pontos de vista diferenciados, que necessitarão ser discutidos pelos alunos e professores (BATISTA, LAVAQUI, SALVI, 2008). Assim, é papel do professor motivar os alunos a explicitarem quais as contribuições das diferentes disciplinas do Ensino de

Ciências e de Matemática para a compreensão do assunto determinado e as relações que tenham percebido entre o conhecimento científico escolar e situações com que se deparam no cotidiano.

“Em um exemplar de projeto em que a temática seja energia, por exemplo, é importante que os alunos possam perceber que esse assunto é abordado pela Física, Química e Biologia, mas com enfoques diferenciados e que os conhecimentos matemáticos estão presentes em todos eles”. Reconhecer as transformações entre as diferentes formas de energia permite uma melhor compreensão dos processos naturais, tecnológicos e sociais presentes na atualidade (BATISTA, LAVAGUI, SALVI, 2008, p.217).

Dessa forma, levando em conta as características que permeiam o contexto do Ensino Médio atualmente, bem como a necessidade de articularmos propostas Didáticas interdisciplinares com questões empíricas que forneçam subsídios para novas propostas e abram caminhos para a interdisciplinaridade escolar referida, o presente trabalho tratar-se-á, sob a perspectiva de uma professora de Biologia participante do projeto, de quais as principais habilidades diagnosticadas pela mesma nos alunos, o material produzido de acordo com as atividades propostas durante o desenvolvimento do projeto e algumas questões referentes à participação no projeto (contribuições ou dificuldades) e ao uso de tabelas constituídas por domínios cognitivos.

É oportuno ratificarmos em nosso caminho metodológico, que não propomos a questão da interdisciplinaridade como uma ferramenta didática fundamental para estruturação dos saberes científicos e das bases epistemológicas desses saberes, nem agregamos a mesma apenas a questões de cunho social. No entanto, enxergamos a possibilidade de que o ensino interdisciplinar possa aproximar os conceitos científicos das questões cotidianas por meio de uma reestruturação na forma de (re)construirmos e (re)organizarmos o caminho do pensamento, calcando-se na possibilidade de aquisição de habilidades epistêmicas (da linguagem e seus valores e cognitivas) potencialmente transpostas para outras situações (seja de aprendizagem ou cotidianas).

A ênfase na aprendizagem não implica em buscarmos uma homogeneidade dos alunos e tão pouco das disciplinas; ao contrário; por meio de atividades organizadas e contextualizadas, incentivar os educandos à percepção de diferentes caminhos para resolver um problema utilizando diferentes conhecimentos que se relacionam na busca de soluções, valendo-se de criatividade e lançando um olhar crítico sobre as inúmeras referências ao fenômeno estudado (LUCK, 1994).

## Metodologia

A metodologia do trabalho fundamenta-se na análise de tabelas específicas, cujo objetivo era diagnosticar a presença de determinadas habilidades epistêmicas pelos alunos que realizaram as atividades propostas durante o desenvolvimento do projeto.

As principais habilidades epistêmicas que podem ser estimuladas e desenvolvidas no ensino de ciências naturais foram selecionadas por Caldeira (2005): Observar; descrever; identificar; comparar; coletar dados; experimentar; somar ideias; elaborar tabelas, gráficos e esquemas; sistematizar por meio de textos, maquetes, relatórios; interpretar dados; relacionar; e organizar ideias. Essas habilidades serão descritas abaixo:

**Observar:** essa habilidade é uma das mais importantes para ser estimulada e, aprender a observar é essencial para o estudo e compreensão dos fenômenos naturais (p. 67).

**Descrever:** essa habilidade é utilizada para propiciar aos alunos a percepção de detalhes e características singulares dos seres vivos, objetos, pessoas, entre outros aspectos pertinentes. As atividades decorrentes de descrições podem ser registradas por meio de desenhos, textos, esquemas e também exploradas pela prática da oralidade.

**Identificar:** situações em que os alunos elencam ou apontam semelhanças, diferenças e aspectos específicos de seres vivos e fenômenos naturais (CALDEIRA, 2005, p.67).

**Comparar:** são propostas aos alunos possibilidades de estabelecer confronto entre fenômenos biológicos e sociais, e também o exame simultâneo de várias situações, a fim de que possam estabelecer possíveis relações entre elas (CALDEIRA, 2005, p.67).

**Coletar Dados:** é uma habilidade a ser desenvolvida para que os alunos busquem informações em situações da sua realidade, como também para que utilizem outras fontes adicionais nessa busca de modo a completar a coleta de dados (CALDEIRA, 2005, p.67).

**Experimentar:** ações que engendrem habilidades para que os alunos possam realizar, em ambientes não formais (e outros de pouca complexidade), experimentos efetuados com o auxílio de materiais simples, que não constituam risco para os alunos, mas que lhes agucem o desejo para aprofundarem assuntos selecionados (CALDEIRA, 2005, p.67).

**Somar Idéias:** nessa categoria de habilidades, situam-se as idéias elaboradas pelos alunos, em diversas situações. Nela incluímos o conjunto de explicações científicas sobre determinado conceito em estudo, apresentado através de textos (orais e escritos). Os textos cumprem assim a função de transpor didaticamente os conteúdos científicos acumulados histórico-culturalmente pela humanidade.

**Elaborar Tabelas, Gráficos, Esquemas:** são habilidades que propiciam mais agilidade na busca de informações e dados a serem coletados. Esses podem ser organizados por meio de tabelas, gráficos e esquemas. Desenvolver essas habilidades de síntese é essencial para que esses elementos possam ser organizados e compreendidos com brevidade, economia de tempo e precisão (CALDEIRA, 2005, p.67).

**Sistematizar por meio de: textos, maquetes, relatórios.** Um conjunto de dados coletados perde grande parte de seu potencial interpretativo se não for adequadamente organizado com precisão e coerência. Assim, a habilidade de como usar esses recursos é importante para estabelecer com brevidade relações entre os elementos em questão. Por meio da apreensão dessa habilidade novos elos podem ser estabelecidos e possíveis conclusões alcançadas com maior eficiência e eficácia (CALDEIRA, 2005, p.67).

**Interpretar Dados:** é uma habilidade útil para que os alunos possam levantar novas hipóteses, interpretar esquemas, classificar e categorizar dados, pesquisar, novas fontes, confrontar suposições, compartilhar e discutir idéias (CALDEIRA, 2005, p.67).

**Relacionar:** adquirindo essa habilidade, os alunos podem mais facilmente estabelecer analogias, confrontos, associação entre fenômenos, ainda de forma, a princípio, não muito elaboradas. Essa habilidade pode ser ampliada, se o aluno for instigado a: compreender e avaliar problemas presentes no seu cotidiano; compreender relações entre causa e efeito em situações não complexas; procurar novas evidências, relacioná-las a novos exemplos; identificar situações contrárias; e encontrar novas possibilidades para resolução dos confrontos que forem surgindo no processo (CALDEIRA, 2005, p.67).

**Organizar Idéias:** ao final de um conjunto de atividades pedagógicas, é importante elaborar situações para que os alunos adquiram a habilidade de “organizar” e selecionar as informações pertinentes que foram sendo trabalhadas no decorrer do processo de ensino e aprendizagem, a fim de que os conceitos principais apreendidos sejam objetos de conclusões - ainda que parciais. Esta habilidade, de igual importância às demais, está diretamente relacionada ao raciocínio, por conferir-lhe um fechamento; deve, portanto, ser alvo de nossa disposição em estabelecer o seu amplo desenvolvimento (CALDEIRA, 2005, p.68).

De acordo com as habilidades descritas acima, uma tabela contendo os domínios epistêmicos do conhecimento foi construída e, posteriormente utilizada para avaliação de alunos participantes do projeto a que estamos nos referindo. A tabela descrita pode ser observada abaixo:

Domínios Epistêmicos para a construção do conhecimento em Ciências Naturais	
1.1 Domínio das linguagens e seus valores	
1	Linguagens sinestésicas
2	Linguagens não-verbais

3	Linguagens simbólicas (ler, escrever, interpretar, falar, participar de diálogos e discussões, representar através de: número, medidas, formas, tabelas, gráficos, esquemas).
1.2 Domínio das Habilidades Cognitivas	
Perceber	1 – juízos perceptivos (observar), inferências, constituição de hipóteses.
Significar	2 – estabelecer variáveis, coletar dados, relacionar dados x variáveis, organizar dados, interpretar.
Ressignificar	3 – estabelecer relações causais (concluir), representar, generalizar.

Com o intuito de explicar os objetivos de elencar tais habilidades, entendemos de acordo com a nossa experiência enquanto docentes que uma metodologia para o ensino de Ciências Naturais deve ser constituída a partir da tríade perceber/relacionar/conhecer e, ao colocá-la em prática, devemos investigar o potencial de ensino por meio das manifestações de aprendizagem. A experiência é o próprio processo de aprendizagem, na medida em que alimenta os pensamentos com a possibilidade de enfrentamento ao real, estabelecendo relações e geração de interpretantes: selecionando-os e tornando as ideias claras. Assim, o pensar lógico é uma habilidade que se estabelece e passa a se complexificar no decorrer de contínuas experiências de aprendizagem frutíferas (CALDEIRA, 2005).

As habilidades do pensar podem ser ampliadas se os alunos forem estimulados a compreender e avaliar problemas presentes no cotidiano- o que nesse caso pode ser facilitado devido ao tema contextualizador. “A partir dessa formulação para o desenvolvimento de habilidades, os conceitos científicos vão sendo aprendidos de forma ágil e não dogmática” (CALDEIRA E MANECHINE, 2007, p.237). Ou seja, os alunos aprendem o raciocínio científico e ferramentas para orientar o mesmo em diferentes situações, deixando de armazenar arbitrariamente conceitos.

Assim, quando os professores utilizam a tabela acima para avaliar os alunos, estão rompendo com a habitual redução ao que permita uma medida mais fácil e rápida: a rememoração repetitiva dos “conhecimentos teóricos” e a aplicação igualmente repetitiva dos mesmos a exercícios com lápis e papel. Trata-se de ajustar a avaliação, ou seja, acompanhar o “feedback”, as finalidades e prioridades estabelecidas para aprendizagem nas Ciências.

Essa tabela foi preenchida por todos os professores participantes do projeto e a identificação dessas habilidades por meio das atividades propostas aos alunos constituiu-se um exercício frustrante e estimulante. No entanto, essa forma de avaliação foi se solidificando ao longo do ano de 2009, permitindo aos professores uma ação reflexiva criteriosa sobre sua prática em detrimento de questionamentos retóricos de uma análise superficial do trabalho desempenhado.

### **Análise Documental**

A pesquisa do tipo qualitativa pode envolver um ou vários métodos para coleta dos dados, sendo que em uma mesma pesquisa esses métodos podem ser complementares.

Em um primeiro momento, nos apropriamos de uma análise documental. Vários autores ressaltam as vantagens dos documentos como fornecedores de dados, uma vez que os mesmos constituem uma fonte estável e rica, podendo ser consultados várias vezes e servir de base para diferentes estudos, o que garante uma maior estabilidade aos dados obtidos, além de estarem incluídos em um contexto, o qual subjaz aos dados informações sobre esse contexto. Como

vantagem adicional, há ainda o baixo custo que este instrumento envolve (ANDRÉ e LÜDKE, 1986).

Os documentos considerados nessa pesquisa são as tabelas- constituídas pelos domínios epistêmicos do conhecimento- preenchidas pela professora de Biologia com dados referentes à aquisição de habilidades desenvolvidas ou não pelos alunos participantes do projeto e o material produzido pela professora.

### **Resultados e discussão**

A tabela referente às habilidades constatadas pela professora nos 25 alunos (que cursavam o segundo colegial no período diurno) pode ser observada em anexo (anexo1).

Ao observar a tabela, observamos que, se o aluno não tem as habilidades de ler e escrever, não desenvolve qualquer outra habilidade referente tanto ao domínio de linguagem quanto ao cognitivo. No entanto, quando essas habilidades basais são identificadas, o aluno é capaz de realizar ações que envolvam fazeres mais complexos como: interpretar, relacionar organizar e coletar dados. Essas habilidades corroboram para a construção de um pensar lógico, o qual ultrapassa o armazenamento arbitrário de conceitos científicos, auxiliando a elaboração de um “caminho para pensarmos”. Para Lipman (1995), as pessoas já nascem com habilidades as quais permitem o ato de pensar. No entanto, embora todos pensem, nem todos pensam bem. Para o desenvolvimento do “pensar bem”, o autor sugere a estimulação por meio da educação escolar, das habilidades cognitivas do pensamento, alertando para o fato de que essas sempre ocorrem de forma integrada a cada contexto ou situação problemática em que são exigidas. Corroborando com a ideia de que desenvolver habilidades que facilitem o processo do “pensar lógico”- e que a aquisição dessas habilidades devem ser incentivadas no contexto escolar- Perrenoud (1998), reitera a necessidade de adquirirmos habilidades do pensamento, as quais permitirão a construção de novos conhecimentos e o raciocínio relativo aos mesmos em diferentes contextos. Assim, descreve que o aluno deve “aprender a aprender” e “aprender a pensar”, de forma que tenha a sua disposição os instrumentos necessários para construir a si mesmo como pessoa e para aprender ao longo da vida.

### **As atividades propostas pela professora de Biologia**

As atividades desenvolvidas pela professora de Biologia resultaram na dissertação de mestrado da mesma, cujo título é “Ensino de Biologia e o Desenvolvimento de habilidades cognitivas por meio de atividades práticas e contextualizadas”.

A professora elaborou as aulas pautadas em atividades práticas, mencionando a proximidade entre aulas dessa natureza e atividades contextualizadas. Ambas tem potencialidade de motivar e manter o interesse dos alunos pelos conteúdos a serem aprendidos e de desenvolver habilidades do pensamento, cognitivas ou epistêmicas, importantes na formação integral de indivíduos, tanto para o trabalho quanto para a compreensão do mundo natural, social e cultural. Assim, o trabalho realizado buscou identificar nos alunos a aquisição de habilidades epistêmicas determinadas- observar; descrever; identificar; comparar; coletar dados; experimentar; somar idéias; elaborar tabelas, gráficos e esquemas; sistematizar por meio de textos, maquetes, relatórios; interpretar dados; relacionar; e organizar idéias- sendo algumas elencadas na tabela.

Faz-se pertinente, sublinharmos que as atividades elaboradas pela professora já objetivavam que os alunos adquirissem as habilidades constadas na tabela. O professor de Física (também integrante do projeto), por exemplo, não menciona essas habilidades ao descrever a construção teórica e empírica das atividades elaboradas e não cita as mesmas nas considerações em todo seu trabalho.

Assim, ao construir as atividades vinculadas ao projeto, a professora de Biologia considerou relevante que as mesmas possibilitem a aquisição das habilidades descritas como epistêmicas, as quais serão importantes em diferentes contextos de ensino ou ainda em situações cotidianas. Portanto, a utilização das tabelas como um instrumento de avaliação neste caso foi essencial para a professora avaliar a repercussão das atividades propostas.

A professora afirma que as habilidades selecionadas na tabela não constituem as únicas habilidades do pensar possíveis de serem desenvolvidas com os alunos. No entanto, entende que esse conjunto apresentado corresponde a habilidades mais gerais, a partir das quais outras habilidades podem engendrar-se. Como exemplo, cita que para que um aluno seja capaz de levantar uma hipótese, deverá necessariamente relacionar seus conhecimentos com um fato reconhecido por meio da observação, identificar as várias componentes de um problema, cuja elaboração favorecerá o exercício de outras habilidades.

Assim, procurando justificar a relação entre as atividades propostas com a possibilidade de aquisição das habilidades descritas, a professora pretendeu desenvolver nos alunos habilidades que sirvam como ferramentas do pensamento, reconhecendo que a diversidade de metodologias didáticas- neste caso a proposta interdisciplinar e contextualizada- empregadas no tratamento de conteúdos diversos, é de extrema importância, pois algumas habilidades são mais exercitadas em um tipo de atividade do que em outro. Por exemplo, ao trabalhar com problemas contextualizados, as habilidades de relacionar, somar ideias e comparar serão mais facilmente percebidas que outras como experimentar e coletar dados, que podem estar presentes em atividades práticas.

Entendendo o exposto, o objetivo proposto pela professora em seu trabalho de mestrado- que foi resultado das atividades propostas durante o desenvolvimento do projeto- foi apontar quais habilidades cognitivas desenvolvidas pelos alunos de uma sala de 1º ano do Ensino Médio, a partir da aplicação de estratégias como a contextualização e o uso de atividades práticas no tratamento do assunto Energia.

O objetivo destacado demonstra a relação das tabelas com a prática da professora. A mesma procurou elaborar as atividades de acordo com as habilidades elencadas nas tabelas, entendendo que essa aquisição seria facilitada pela proposta de contextualização e que trabalhar o desenvolvimento dessas habilidades facilitava a construção de um pensar lógico. Dessa forma, procurou apontar pistas sobre como as estratégias de contextualização e o uso de atividades práticas pode contribuir para motivar os alunos a aprender Biologia e a desenvolver as habilidades cognitivas.

Com o intuito, de ser consonante com o tema proposto pelo projeto: “A cultura da cana-de-açúcar e seus impactos ambientais, sociais, econômicos e culturais”, o assunto escolhido para ser explorado na elaboração das atividades foi energia- por meio desse tema, as atividades seriam problematizadas e os conceitos biológicos relacionados formalizados.

A sequência didática proposta priorizou aulas realizadas em laboratório didático e procurou favorecer a aquisição pelos alunos das habilidades cognitivas. Para tanto, foram prioritariamente práticas com diferentes níveis de organização e contextualizadas com a questão da produção de açúcar e álcool, muito comum na região onde está situada a escola. Além disso, não intencionou trabalhar os conteúdos de forma linear, ao contrário, a mesma priorizou a abordagem holística do tema, com o objetivo de facilitar a compreensão por parte dos alunos do processo global do trânsito de energia na matéria viva, assim como o estabelecimento de relações entre os conceitos estudados.

Dessa forma, ao ensinar Biologia; a fotossíntese, a respiração sistêmica, a fermentação, a respiração celular e os processos fisiológicos relacionados não devem ser abordados como tópicos isolados, mas de forma sistêmica como integrantes do contexto dos processos de transformação de energia nos seres vivos.



Essas atividades representaram uma oportunidade de relacionar teoria e prática, tendo como principal finalidade promover a atividade mental dos alunos em torno de problemas simples, a partir dos quais várias habilidades cognitivas foram estimuladas: organizar o conhecimento, levantar hipóteses, fazer generalizações, observar, experimentar, interpretar dados, etc. Podemos destacar, ainda, a utilização desse recurso para explorar as ideias dos alunos durante todo o processo realizado. Ao mesmo tempo, as atividades contextualizadas representaram a oportunidade de os alunos relacionarem os conceitos então estudados com a sua realidade, ou seja, com situações presentes no seu cotidiano – trabalho nos canaviais e usinas, as condições de trabalho, as questões ambientais envolvidas nas políticas de substituição da gasolina pelo álcool, a sua relação com o aquecimento global, as questões de saúde influenciadas por essa cultura agrícola.

Os resultados obtidos demonstraram que as atividades propostas contribuíram para aquisição de habilidades cognitivas nos alunos e essas permitiram o desenvolvimento de suas habilidades metacognitivas, as quais possibilitam ao aluno compreender seus mecanismos individuais de aprendizagem. De forma simultânea, o desenvolvimento de habilidades cognitivas e metacognitivas é um processo permanente e inacabado, completo e lento, e, requer o enfrentamento de concepções e hábitos de ensino enraizados nos alunos, habituados a atividades tradicionais de ensino, nas quais suas habilidades não são estimuladas e a memorização e o “prestar atenção na exposição” do professor são as únicas estratégias de estudo realizadas.

A professora ressalta ainda a importância do laboratório. O laboratório didático teve principal relevância nesta pesquisa, tanto na motivação dos alunos, ao permitir a saída da rotina da sala de aula, como na possibilidade do desenvolvimento de atividades práticas contextualizadas que se mostraram positivas para a montagem de estratégias investigativas, por meio dos quais os alunos desenvolveram diferentes habilidades, entre elas, a observação, o levantamento de hipóteses, a análise de dados, as generalizações e a organização de ideias.

Assim, tendo como base a estruturação das atividades propostas pela professora, percebemos que a mesma viu nas aulas práticas e na contextualização, ferramentas que pudessem servir como alternativa para adequação de aulas tradicionais ao que havia sido proposto pelo projeto. A professora ainda enxergou a possibilidade de incentivar os alunos a adquirir habilidades do pensar, com base nas atividades propostas.

## **Conclusões**

As condições contemporâneas do contexto escolar são adequadas a Didática pautada em uma pluralidade metodológica, que abarque as questões da sala de aula sob uma perspectiva multifacetada, cujo objetivo não seja levar o aluno a decorar conceitos. Entender a complexidade das questões que orientam o mundo, tal como a dinamicidade das mesmas, requer do educando uma forma de pensar mais lógica e crítica, que necessite mais do que os conceitos científicos destacados de um contexto de plausibilidade e de coerência para os mesmos.

Nesse sentido, o professor deve estar disposto a explorar essa pluralidade, armando-se, para tanto de artifícios de ensino e aprendizagem os quais estejam além de uma aula teórica e expositiva e de avaliações que busquem apenas a constatação da aprendizagem de conceitos científicos.

O projeto a que nos referimos e os resultados elencados no trabalho presente demonstram o empenho da professora em participar de um projeto interdisciplinar e contextualizado, além da utilização das tabelas para avaliar as atividades propostas aos alunos. A tabela contendo os domínios epistêmicos como uma forma de avaliação realizada pelos professores pode ser uma forma de levar esse professor a preparar a sua prática de forma que o mesmo objetive que o aluno adquira determinada habilidade no resultado final do processo avaliativo. Além disso, as habilidades adquiridas são habilidades que colaboram com a construção de um pensar lógico e

podem auxiliar os alunos em situações não só referentes ao ambiente escolar. Para Caldeira (2005), essa construção é importante para que o ensino de Ciências não seja transformado em “ativismo”, sem significado para o aluno. É por meio dele que o professor, ao organizar as atividades, enfocando os conceitos em estudo, proporcionará aos alunos a aproximação desejada e possível - ainda que não totalizante - sobre as explicações científicas, aceitas hoje, para os fenômenos naturais. Assim, entendemos a importância de um contexto escolar que trabalhe com as habilidades de pensamento coadunando esse exercício com os conteúdos escolares.

Sabemos da preocupação atual no Ensino com as questões que envolvem a Ciência, a Tecnologia, Sociedade e Ambiente, e como essa vertente pode ser incorporada na formação do aluno, o qual deve ser um sujeito ativo perante as questões que permeiam a contemporaneidade. Assim, a aquisição de habilidades cognitivas, de linguagens e seus valores e de conceitos científicos, pode ser um caminho para facilitar a aproximação dos conteúdos escolares às situações cotidianas, mediante as quais o aluno deve ter subsídio teórico para transpor o conhecimento aprendido em sala de aula e se posicionar criticamente.

Os materiais produzidos pela professora de Biologia demonstram que a mesma enxergou nas atividades de laboratório uma forma de contextualizar os conteúdos. Essa professora elaborou as atividades de forma a explorar o tema proposto pelo projeto adequando os mesmos aos conceitos específicos que deveriam ser abarcados, além de reconhecerem a potencialidade das aulas de Laboratório, uma vez que as mesmas instigam o aluno a compreender o conhecimento e a questionar sobre o mesmo, além de aproximar os conteúdos de questões vivenciadas cotidianamente pelos alunos.

A cautela na construção das atividades pode ocorrer em função das aulas serem parte de um projeto em que os professores estudaram um referencial teórico, discutiram o mesmo e entenderam as necessidades e possibilidades do ensino e de um projeto interdisciplinar. As discussões coletivas, permitem que o professor exponha suas dificuldades, suas limitações, identifique algumas dúvidas comuns, bem como reconheça caminhos propostos por outros professores como ferramentas possíveis de subsídios para sua disciplina.

Por meio da entrevista, percebemos que a professora reconhece a repercussão positiva de um projeto cujo objetivo envolve um trabalho coletivo, uma vez que o professor passa a se enxergar, também, como um pesquisador de sua prática, investigando maneiras de abarcar o conteúdo além das propostas- e já prontas- pelo material fornecido pela Secretaria da Educação e avaliando de que forma o conteúdo poderá se articular com o tema escolhido previamente. Além disso, a identificação de determinadas habilidades nos alunos, permitiu que o professor passasse a avaliá-lo com mais cautela, procurando objetivos para sua aula, o que naturalmente exigiu um planejamento mais detalhado por parte do professor, fundamentado não só em aulas teórico-descritivas.

Assim, entendemos que projetos como o descrito permitem aos professores uma articulação e empenho para que atividades relativas a propostas pedagógicas não tradicionais- neste caso interdisciplinar e com uso das tabelas específicas- sejam realizadas, colaborando para demonstrar que as mesmas são factíveis de serem implementadas quando há envolvimento do grupo e disponibilidade dos envolvidos. Esses projetos acrescentam dados empíricos para as pesquisas relativas à interdisciplinaridade escolar, uma vez que descrevem alternativas possíveis e elaboradas pelos professores para que possa haver contextualização dos conteúdos mediante ao tema escolhido para se trabalhar interdisciplinarmente.

Além disso, os dados indicam a possibilidade de construção de uma epistemologia docente, uma vez que o professor investiga aspectos de sua própria prática, procurando caminhos para articular os conteúdos ao cotidiano dos alunos e ao tema proposto, construindo uma identidade de pesquisador que se preocupa não só com o ensino de conteúdos propostos pelos currículos, mas

também com a formação como cidadão inerente a um pensamento lógico, idiossincrático e interpretativo.

### Referências

- Lavaqui, V. & Batista, I. L. (2007) Interdisciplinaridade em Ensino de Ciências e de Matemática no Ensino Médio. *Ciência e Educação*, v. 13, n. 3, p. 399-420.
- Lenoir, Y. (1998) Didática e interdisciplinaridade: uma complementaridade necessária e incontornável. In: FAZENDA, I. C. A. (org). *Didática e interdisciplinaridade*. Campinas: Papirus, p. 45-75.
- Bransford, J. D., Bown. A.L. & Cooking, R. R (eds.). (2000) *How people learn: brain, mind, experience, and school*. Washington, D. C.: National Academy Press.
- Brasil. (1999) Ministério da Educação. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio*. Brasília: Ministério da Educação.
- Caldeira, A.M.A. (2005) Análise Semiótica do Processo de Ensino e Aprendizagem. *Tese de Livre-docência*. Unesp, Bauru.
- Kleiman, A. B. & Moraes, S. E. (1999) *Leitura e Interdisciplinaridade*. 2ed. Campinas: Mercado das Letras.
- Pozo, J. I. & Crespo, M. A. G. (2009) *A aprendizagem e o Ensino de Ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. 5ed. São Paulo: Editora Artmed.
- Batista, I. L.; Lavaqui, V. & Salvi, R. F. (2008) Interdisciplinaridade escolar no Ensino Médio por meio de trabalho com projetos pedagógicos. *Investigação em Ensino de Ciências*, v.13, n.2, p. 209- 239.
- Perrenoud, P. (1998) La transposition didactique a partir de pratiques: des savoirs aux Compétences. *Revue des sciences de l'éducation*. Montréal, v. XXIV, n. 3, p. 487-514.
- Lipman, M. (1995) *O pensar na educação*. Petrópolis: Vozes.
- Santomé, J. T. (1998) *Globalização e Interdisciplinaridade*. Porto Alegre: Artmed.
- Luck, H. (1994) *Pedagogia Interdisciplinar: Fundamentos teórico-metodológicos*. 9ed. Petrópolis: Vozes.
- Ludke, M. & André, M. E. D. A. (1986) *Pesquisa em Educação: Abordagens Qualitativas*. São Paulo: EPU.