

Resumo

A presente pesquisa tem por objetivo investigar o processo de ensino e aprendizagem na formação de conceitos científicos mediante a abordagem de doenças epidêmicas tendo em vista a prática social dos sujeitos envolvidos no processo. O grupo selecionado para a pesquisa constitui-se de cinco alunos do Ensino Fundamental II do sétimo ano de uma escola Particular. Os dados foram coletados durante as aulas regulares de ciências em 2015. Conclui-se que a abordagem mais próxima entre o conteúdo escolar e a realidade dos sujeitos da aprendizagem colabora para a apreensão e evolução de conceitos científicos, assim como a dinamicidade a qual as aulas devem transcorrer, com caráter dialógico, permitindo a exposição e confronto de idéias.

Palavras-chave: Formação de conceitos científicos. Pedagogia Histórico-Crítica. Prática social.

Abstract

This research aims at investigating the teaching-learning process in the formation of scientific concepts while teaching about the epidemics diseases, considering the social practice of the individuals involved in the process. The group selected for this research has five students from the seventh grade of a private elementary school. The data were collected during the regular science classes in 2015. It's possible to conclude that the closest approach between school contents and students' reality contributes for apprehension and development of scientific concepts, as well as, for the classes' dynamic, with dialogic approaches, allowing the exposure of ideas and discussions.

Keywords: Scientific concepts formation. Historic-critical Pedagogy. Social practice.

¹ Pesquisadora da Universidade Tecnológica Federal do Paraná

² Docente da Universidade tecnológica Federal do Paraná, docente dos Programas de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza e Mestrado Profissional em Ensino de Matemática..

INTRODUÇÃO

O ensino de ciências apresenta uma função primordial no desenvolvimento de uma sociedade, tendo em vista que, as construções históricas da humanidade foram moldadas e modificadas, mediante os conhecimentos científicos, transformando a forma com que as sociedades se relacionam entre si e com o meio onde vivem. Chassot (2002, p.91) considera que a “ciência pode ser considerada como uma linguagem construída pelos homens e pelas mulheres para explicar o nosso mundo natural”, e esse domínio sobre o mundo natural seria o suporte necessário aos sujeitos para compreender a realidade onde vivem e transforma - lá. Sendo assim, os estudantes devem apropriar-se dos conceitos científicos, utilizando-os como ferramentas na resolução de problemas sociais.

Nesse contexto, a questão crucial é como possibilitar aos estudantes tais reflexões dos conhecimentos científicos, a tal ponto que os torne ferramenta de transformação social? Entre as tendências pedagógicas que nos parece abordar tais características, elencamos a Pedagogia Histórico-Crítica defendida e descrita por Dermeval Saviani, o autor elenca diversos fatores que tornam essa pedagogia mais crítica do que suas antecessoras, entre os quais é possível elencar, conteúdos mais dinâmicos e concretos da cultura, acumulado historicamente, métodos de ensino que envolva a todos os agentes partícipes do processo de ensino e aprendizagem, sendo que essa relação deve permitir os, [...] interesses dos alunos, os ritmos de aprendizagem e o desenvolvimento psicológico, mas sem perder de vista a sistematização lógica dos conhecimentos (Saviani, 2012, p.69).

Considera-se sua abordagem com o potencial para mudança no panorama do ensino de ciências, o objetivo desta pesquisa é investigar o processo de ensino e aprendizagem da formação de conceitos científicos na perspectiva Histórico-Crítica. Especificamente, conceitos científicos que envolvem a temática de doenças epidêmicas visando um conteúdo mais contextualizado para a emancipação social dos sujeitos.

Sendo assim, o procedimento metodológico tem como objeto de estudo a visão de cinco estudantes do sétimo ano de uma escola privada do Norte do Paraná, sobre a temática doenças epidêmicas. Para a interpretação do processo de ensino e aprendizagem na formação de conceitos científicos, tomou-se por base: o processo de ensino e aprendizagem dialógico e o conceito de mediador de Vigotski (2007; 2010), o qual considera que a aprendizagem ocorre por intermédio das relações interpessoais, entre os indivíduos, o meio, e a cultura na qual

estão inseridos; do conteúdo contextualizado a partir de uma construção Histórica que fornece sentido aos estudantes como propõe a Pedagogia Histórico-Crítica (Saviani, 1994). Mediante embasamentos teóricos mencionados foi escolhida uma sequência didática interativa visando contemplar as posturas pedagógicas de ensino selecionadas.

ENSINO DE CIÊNCIAS NA VERTENTE HISTÓRICO-CRÍTICA

Para veicular o papel do ensino de ciências às transformações sociais faz-se necessário, aos educadores, conhecer como as tendências pedagógicas se construíram em cada período e como atuaram e têm atuado no interior da escola. Ao trabalhar com a Pedagogia Histórico-Crítica é importante conhecer quais barreiras a educação tentava superar e como essa nova proposta propõe uma modificação no cenário educacional.

Como um panorama geral sobre as problemáticas no ensino de ciências Bondía (2006) relata que a educação científica vem apresentando: conteúdos abstratos de difícil compreensão aos estudantes, uma visão tecnicista da ciência, um pensamento que diverge da idéia dos estudantes, ausência de métodos de ensinar que diferenciem as diversas formas de aprender, deficiência no trabalho com competências e no desenvolvimento histórico-social dos conteúdos, desvinculando as reais necessidades dos sujeitos que aprendem.

Diante dessa perspectiva, Saviani (1994) descreve as intenções da Pedagogia Histórico-Crítica, que, segundo ele, podem colaborar na mudança do quadro nacional de educação e, em nossa visão, por conseguinte, as perspectivas no ensino de ciências. Entre as intenções destacam-se: a socialização, o fator Histórico e o saber erudito.

A socialização segundo Saviani (1994, p.81) é compreendida como:

a elaboração do saber social, se dá no interior das relações sociais. A elaboração implica em expressar de forma elaborada o saber que surge da prática social. Essa expressão elaborada supõe domínio dos instrumentos de elaboração e sistematização.

O autor deixa claro, a importância do papel da escola, por descrever que o saber deve ser sistematizado, mas enfatiza também que o “saber” é social e se dá pelas relações entre os sujeitos e os objetos que esses utilizam para se socializar.

Quanto ao fator Histórico, Saviani (1994) relata que o conhecimento é uma construção histórica, ela ocorre não de forma independente pelas gerações como se em cada etapa ela se

iniciasse e acabasse, mas sim em um contínuo. E sobre o saber erudito o autor descreve que: “é necessário o saber erudito para expressar de forma elaborada os conteúdos da cultura popular que correspondem seus interesses” (Saviani, 1994, p. 82).

Dessa forma o autor determina a importância do conhecimento e o papel da educação que, em suma, deve ser:

ato de produzir, direta e intencionalmente, em cada indivíduo singular, a humanidade que é produzida histórica e coletivamente pelo conjunto dos homens (...) O objeto da educação diz respeito, de um lado, à identificação dos elementos culturais que precisam ser assimilados pelos indivíduos da espécie humana para que eles se tornem humanos e, de outro lado e concomitantemente, à descoberta das formas adequadas para atingir esse objetivo (Saviani, 1994, p. 17)

E em relação ao ensino de ciências até então empirista e metódico é que essa nova abordagem pedagógica pode trazer momento de reflexão de uma ciência, que permita aos sujeitos maior autonomia de compreensão do mundo, de seu país e da localidade onde vivem os tornando capazes de transformarem sua realidade.

Ensino e Aprendizagem Sociointeracionista na Pedagogia Histórico-Crítica

Assim como Saviani (1994) considera que o conhecimento mais elaborado ocorre mediante as relações sociais, Vigotski (2007) relata que a aprendizagem também se dá pelo processo da socialização, destacando, a fala e o uso de instrumentos como chave importante na formação de conceitos superiores de conhecimento. Apesar de seus trabalhos experimentais serem realizados com crianças pequenas, ele sugere que a fala atua como “função planejadora” de ações, possibilitando o envolvimento com atividades mais complexas, e antecipação de ações futuras (Vigotski, 2007, p.17). E a fala seria um signo lingüístico verbalizado, que permite as relações interpessoais:

O caminho do objeto até a criança e desta até o objeto passa através de outra pessoa. Essa estrutura humana complexa é o produto de um processo de desenvolvimento profundamente enraizado nas ligações entre história individual e história social (Vigotski, 2007, p.20).

E dessa relação contínua e profunda, Vigotski postulou uma nova abordagem da zona de desenvolvimento proximal, ou seja, leva em consideração o sujeito, porém reconhece a importância da relação com o outro. A zona de desenvolvimento proximal é definida como:

[...] a distância entre o nível de desenvolvimento real, que se costuma determinar através da solução independente de problema, e o nível de desenvolvimento potencial, determinado através da solução de problemas sob a orientação de um adulto ou em colaboração com companheiros mais capazes (Vigotski, 2007, p.97).

Esses dois níveis de desenvolvimento seriam condições importantes que permitem a aprendizagem e o desenvolvimento cognitivo de um indivíduo. Sendo assim, ao adotar esse aparato teórico como base é preciso que as atividades permitam estes dois momentos: a averiguação do desenvolvimento real inerente a cada indivíduo, pois o autor considera que, mesmo antes do processo de escolarização as crianças já possuem conhecimentos prévios à determinado conceito; e as atividades que promovam a comunicação e a troca de informações possibilitando que ocorra o desenvolvimento potencial.

No que tange a formação de conceitos, os experimentos realizados por Vigotski (2010, p.243) indicam que “que o acúmulo de conhecimento leva invariavelmente ao aumento dos tipos de pensamento científico”, fato consonante com a postura em relação a Pedagogia Histórico-Crítica de Saviani (1994), que considera a apropriação do conhecimento sistematizado, construído e elaborado pela humanidade, permitindo a compreensão do mundo e dos conhecimentos que ela utilizava para desvelá-lo.

DAS ESCOLHAS METODOLÓGICAS

O procedimento metodológico dessa pesquisa tem por finalidade pesquisa qualitativa, com viés de pesquisa-ação por permitir “uma relação ampla e explícita entre o pesquisador e as pessoas implicadas na situação investigada” (Thiollent, 1996, p.16). O presente trabalho foi desenvolvido em uma escola privada do norte do Paraná, tendo como objeto de estudo uma turma de cinco estudantes do sétimo ano do ensino fundamental no ensino de ciências. As aplicações das atividades ocorreram durante as aulas regulares de ciências com duração de 50 minutos totalizando oito aulas para aplicação de toda a sequência didática.

A escolha pela utilização de uma sequência didática interativa (SDI) está relacionada à possibilidade da interação de diversas atividades e ao emprego da técnica do Círculo

Hermenêutico-Dialético (CDH). Essa técnica permite que as atividades desenvolvidas sejam interpretadas e reinterpretadas mediante um ato dialógico entre os sujeitos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem (Oliveira, 2013). A técnica do CDH tem como alicerces teóricos a “metodologia interativa do método pluralista construtivista (Guba; Lincoln, 1989), método de análise de conteúdo (Bardin, 1977) e método hermenêutico- dialético (Minayo, 2004) segundo (Oliveira, 2013, p.62).

A intenção da pesquisa é possibilitar a formação de conceitos científicos a partir de uma interação dialógica e um conteúdo mais contextualizado, a sequência didática interativa parece contemplar esses requisitos selecionados.

O Conteúdo elencado está prescrito nas Diretrizes Curriculares do Estado do Paraná (DCE), que prima pela contextualização da realidade dos sujeitos (2008), contendo conceitos específicos (caracterizado nessa pesquisa como aqueles conceitos empregados para situações específicas de cada doença, tais como Hospedeiro, Hospedeiro intermediário e definitivo, vetor, zoonoses, anticorpos e sistema imunológico) e os procedimentais (grupo de conceitos que viabilizam a descrição epidemiológica de cada doenças, como: Agente etiológico, transmissão, sintomas e profilaxia), tais conceitos fazem parte do conteúdo básico educacional denominado (Morfologia e fisiologia dos seres vivos).

Dessa forma, selecionou-se o tema doenças epidêmicas, na intenção de permitir que os conceitos do conteúdo estruturante e básico sejam mais contextualizados. Dentre as doenças epidêmicas elencamos as mais frequentes da região onde os sujeitos da pesquisa estão inseridos: AIDS, Dengue, Esquistossomose, Leptospirose, Hepatite A, B e C, Raiva e Doença de Chagas, tornando a temática com o enfoque na saúde pública, o que remete ações contextualizadas da realidade dos estudantes. Criando uma relação que Saviani (1994) definiu com saber erudito, ou seja, o conhecimento mais elaborado da ciência construído historicamente e passível de compreensão da cultura popular e de seus interesses.

Portanto, a sequência didática interativa transcorreu em quatro etapas, se configurando nas atividades de conhecimento prévio (CP) com questionário contendo todos os conceitos a ser estudado, vídeo fílmico (VF) trechos do filme: “Epidemia” simulando situação real de epidemia, atividades investigativas (AI) atividades do tipo resolução de problema e *Podcast* (P) material audiovisual desenvolvido a partir de uma produção textual. Essas etapas estão divididas em diferentes seções para melhor compreensão da obtenção dos dados.

Primeira etapa: Conhecimento Prévio

A primeira etapa denominada atividade de conhecimento prévio, teve como base a concepção da zona de desenvolvimento real, que compreende o que o estudante já sabe, e o que é capaz de realizar sozinho. Ainda é possível com a execução da atividade, organizar os estudantes em grupos para as próximas etapas, permitindo que os diferentes níveis de conhecimentos dos estudantes criem um ambiente propício de realização da zona de desenvolvimento potencial (Vigotski, 2010). Essa etapa teve como ferramenta de avaliação, questionário estruturado com questões que compreendiam os conceitos e termos científicos de doenças epidêmicas, que foram divididos em: Conceitos Específicos, entre eles, hospedeiro definitivo, hospedeiro intermediário, zoonose, epidemia, epidemiologia; Conceitos Procedimentais: agente etiológico, transmissão, profilaxia, sintomas. Os conceitos procedimentais foram selecionados com base nos conteúdos básicos da DCE, já os conhecimentos específicos são aqueles considerados relevantes para realização das atividades elaboradas.

Segunda etapa: Vídeo fílmico

A segunda etapa utilizou-se da ferramenta Tecnológica da Comunicação e Informação (TIC): o vídeo fílmico. A escolha por esse aparato tecnológico baseou-se no pressuposto que essa ferramenta cria um ambiente mais favorável de aceitação por parte dos estudantes, pela familiaridade com o tipo de material e, em alguns casos, facilita a compreensão de conceitos, hábitos e fatos históricos muitas vezes distantes da realidade dos estudantes (Silva, 2010). Essa atividade possibilitou a instrumentalização dos estudantes quanto aos procedimentos científicos na identificação de doenças epidêmicas. Tendo em vista que para Vigotski (2010) os seres humanos aprendem com a interação entre os instrumentos e os signos, a apropriação desses constructos sociais é base de desenvolvimento das funções intelectuais. Considerou-se nessa atividade tanto os procedimentos quanto os conceitos com o potencial de instrumentalizar contribuindo para o processo de aprendizagem. Assim, para essa atividade foi utilizado quatro trechos do filme: “Epidemia”. O Primeiro trecho aborda os aspectos da transmissão da doença, o segundo as características morfofisiológicas do agente etiológico, o terceiro dos sintomas típicos da doença e o quarto a profilaxia. Os dados apresentados e

discutidos aqui sobre essa etapa foram extraídos do questionário elaborado sobre o filme e das discussões criadas pela professora-pesquisadora em relação aos conceitos presente no mesmo.

Terceira etapa: Atividades investigativas

A respeito das atividades investigativas, terceira etapa da sequência, foi elaborada na intenção de propor aos estudantes momento de investigação e aplicação dos conceitos científicos relacionados a doenças epidêmicas. Zômpero e Laburú (2011) apontam que esse tipo de atividade permite a ação ativa dos estudantes, o lançamento de hipóteses subsidiado por pré-requisitos já presentes no sujeito, momento para coleta de informações, contribuindo na resolução de problemas, relato dos estudos realizado para reflexão e a disponibilização dos resultados como ocorre na produção científica. Sendo assim, a terceira etapa tem a intenção de possibilitar a aplicação dos conhecimentos científicos apreendidos e a socialização. A socialização é compreendida aqui segundo a visão dos autores Saviani (1994) e Vigotski (2010), o primeiro quando trata do conhecimento elaborado construído socialmente e o segundo quando fala sobre o desenvolvimento intelectual, que ocorre pela interação entre os indivíduos.

Nesse sentido, é possível pontuar que as atividades investigativas permitem uma simulação de situações reais, colocando os estudantes em desafio constante, além de possibilitar o confronto de idéias, característica importante para o desenvolvimento da zona proximal (Vigotski, 2010).

As atividades foram divididas em três: a primeira retrata um dialogo entre médico e paciente para a identificação da doença AIDS, a segunda uma simulação de pacientes que apresentam sintomas semelhantes, mas com agente etiológico diferente para as doenças: Hepatite A, B e C e a terceira atividade simula uma investigação epidemiológica de doenças veiculadas por animais como: Raiva, Leptospirose, Dengue, Esquistossomose e Doença de Chagas. A análise dessa etapa se deu por meios das respostas para as questões em cada atividade, assim como das observações do modo operante dos estudantes para solucionarem a tarefa.

Quarta etapa: *Podcast*

O *Podcast*, a quarta e última atividade, permitiu aos estudantes a divulgação dos conhecimentos adquiridos, além de criar uma relação com situações do cotidiano. Segundo

Carvalho (2009) essa ferramenta possibilita a comunicação e a exposição do participante, tornando-o protagonista de seu processo de aprendizagem, narrando as suas observações, experiências e resultados. Essa etapa transcorreu com o auxílio de coleta de dados de situações similares as doenças estudadas a partir das observações dos estudantes, registradas em foto do entorno da escola e de sua comunidade. Os registros serviram de base para a construção de texto com todas as informações relevantes sobre os conceitos apreendidos, contendo a descrição das observações e a relação com o conteúdo estudado, cada estudante construiu seu próprio texto servindo de subsídio para a construção de um texto em conjunto. Essa estrutura permite que os estudantes divulguem os conhecimentos científicos, proporcionando a reflexão da realidade por eles vivenciada, fase que antecede futuras transformações sociais (Saviani, 1994).

Procedimento de categorização

Para análise dos dados utilizou-se as concepções sociointeracionista de Vigotski (2007; 2010) e a Pedagogia Histórico-Crítica de Saviani (1994), com o intuito de interpretar o processo de ensino e aprendizagem dos sujeitos investigados. Tais dados foram organizados mediante a análise de conteúdo de Bardin (2011).

Inicialmente optou-se por duas categorias como indicadores dos conceitos científicos de doenças: Específicos (conceitos que deveriam ser destacado de acordo com a doença estudada) e os Procedimentais (conceitos que auxiliam na identificação da doença). Dessas categorias foram constituídos outros itens de categorização para avaliar o grau de compreensão dos estudantes sobre esses conceitos. Baseando-se na identificação e utilização, ou seja, tais critérios de avaliação requerem indícios de que o estudante consegue identificar o conceito em diferentes situações, utiliza-os em diferentes contextos. Com base nos itens de categorização surgiram duas subcategorias: O Nível Alto e Mediano de conceituação (que compreende o número de conceitos que os estudantes conseguem identificar) e o Nível Alto e Mediano de Abstração (o número de conceitos que os estudantes conseguem utilizar e aplicar nas atividades para resolverem os problemas).

Para análise dos dados foi definido o número de conceitos que deveriam ser identificados e utilizados pelos os estudantes, esses números tiveram como base os índices educacionais do Paraná que estão entorno de 60%. Portanto, para o Nível de conceituação e Abstração Alto

seria necessário ao estudante identificar e utilizar todos os itens procedimentais, e pelo menos dois conceitos específicos, abaixo dessa numeração o estudante seria incluído no Nível Mediano de conceituação e de Abstração. A predominância pelo maior número de conceitos procedimentais foi definida de acordo com as atividades, pois em todas elas era preciso que os estudantes definissem os quatro conceitos para descrever as doenças. Dessa forma, salienta-se a importância da apreensão desses conceitos, para a compreensão dos aspectos da área da saúde coletiva.

A verificação da evolução dos estudantes ocorreu da análise das duas subcategorias: Nível de conceituação e Abstração de acordo com a avaliação da primeira atividade do questionário de Conhecimento Prévio e suas modificações ao longo das atividades: do vídeo fílmico, nas atividades investigativas e no *Podcast*. Por essas últimas serem atividades baseadas na técnica de dinâmica de grupo, na análise dos dados foi verificada a interação entre o grupo para a evolução individual na formação de conceitos, visando se a colaboração entre os pares auxiliava na apreensão e apropriação dos conceitos.

ANÁLISE DO PROCESSO DE FORMAÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS

Os dados da pesquisa, aqui apresentados, têm por orientação a aplicação de cada etapa da Sequência Didática Interativa. Porém, como as atividades estão conectadas de forma dialógica, os resultados se cruzaram permitindo a leitura do processo de formação dos conceitos científicos. Dessa leitura originou-se as tabelas (1 e 2) pela categorização segundo a análise do conteúdo de Bardin (2011).

A tabela (1) representa a categoria dos conceitos específicos e identifica a evolução dos estudantes ao longo da atividade. Assim, os números arábicos representam o número de estudantes que conseguiu identificar e utilizar o conceito em cada uma das atividades que estão representadas como: questionário de Conhecimento Prévio (CP) e suas modificações ao longo das atividades: do vídeo fílmico (VF), nas atividades investigativas (AI) e no *Podcast* (P).

Tabela1 Categoria de conceitos específicos sobre indicadores de doenças

Conceitos específicos	Itens de categorização						
	Identifica o conceito				Utiliza o conceito		
	CP	VF	AI	P	VF	AI	P
Hospedeiro	1	2	3	4	2	3	4
Hospedeiro definitivo	0	----	3	4	----	3	4
Hospedeiro intermediário	0	----	3	4	----	3	4
Epidemiologista	1	1	2	2	0	2	2
Zoonoses	0	----	2	2	----	2	2
Vetor	0	-----	1	1	-----	1	1

* CP: Conhecimento prévio; VF: Vídeo fílmico; AI: atividade Investigativa; P: Podcast
 ---- quando não é contemplado na atividade impossibilitando sua identificação e utilização
 Números arábicos: indicam a quantidade de alunos que se encontram nos itens de categorização

Fonte: Dados de pesquisa. Londrina, 2015

Nota-se uma evolução quantitativa conforme os estudantes entravam em contato com os conceitos a cada novo desafio durante as atividades. No questionário prévio (CP) apenas um estudante conseguiu identificar os conceitos: Hospedeiro e Epidemiologista. Já durante a atividade do Vídeo Fílmico (VF) outro estudante foi capaz de identificar e utilizar o conceito: Hospedeiro, quando auxiliado pela professora e seu colega, essa autonomia e troca de informações entre os estudantes foi ponto crucial para autonomia deles nas duas últimas atividades. Tal evolução se atribui a fatores mencionados pelos pressupostos teóricos utilizados na interpretação do processo de ensino e aprendizagem. Entre eles a internalização³

³ O conceito de Internalização é compreendido neste estudo a partir de Vigotski (2007, p.56). Para o autor internalização significa a reconstrução interna de uma operação externa.

dos conceitos apreendidos de acordo com as relações interpessoais, ou seja, a apropriação do conhecimento ocorre da atividade intersíquica para a intrapsíquica (Vigotski, 2010). As discussões planejadas e promovidas pela professora e realizadas pelos estudantes durante as atividades, atuaram como mediadoras na condução para a apreensão dos conceitos. Os momentos criados pela docente para discussão do tema permitiu aos estudantes expressarem o que estavam pensando, o que proporcionou o diálogo e o confronto de ideias. Assim como sugere Vigotski (2010) a fala tem papel crucial de autonomia para que a criança possa tentar resolver sozinha os problemas que lhe são propostos. Essas relações são permitidas pelos os instrumentos e signos que ganham uma significação social, e o domínio dessas construções socioculturais desenvolve as funções intelectual superiores. O fato da contextualização do conteúdo é outro fator importante que permitiu essa evolução, pois durante as atividades os estudantes puderam conhecer os procedimentos científicos, simulações e aplicações desses conhecimentos. Contemplando o que Saviani (1994) denominou socialização, o contato com o saber mais elaborado e sistematizado, de interesse dos sujeitos que estudam os fatos ou fenômenos. Os dados da tabela (1) demonstram que aos sistematizar o conteúdo, permitindo não só ao contato com os significados dos conceitos, mas também sua utilização possibilitou aos estudantes internalizarem os mesmos.

Na tabela (2) estão os dados da categoria dos conceitos procedimentais, é possível notar que para esse grupo de conceitos os estudantes estavam mais familiarizados, por serem conceitos discutidos no cotidiano por meio da mídia, como é o caso da dengue, lembrada pela maioria dos estudantes ao tentar definir esses conceitos no CP. Verifica-se que com exceção de um estudante todos conseguiram identificar e utilizar os conceitos procedimentais na última atividade, justamente naquela que exigia a expressão mental do que haviam apreendido. Assim, para análise do grau de apropriação de conhecimento sobre o conteúdo é possível dizer que quatro dos cinco estudantes se mantiveram no Nível de Conceituação e de Abstração Alta, pois estes conseguiram definir e empregar todos os conceitos procedimentais e três específicos.

Tabela 2 Categoria de conceitos procedimentais para identificação de doenças

Conceitos	Itens de categorização
-----------	------------------------

Procedimentais	Identifica o conceito				Utiliza o conceito		
	CP	VF	AI	P	VF	AI	P
Agente etiológico	1	3	3	4	3	3	4
Sintomas	2	2	4	4	2	4	4
Transmissão	5	5	5	5	5	5	5
Profilaxia	2	4	4	4	2	4	4

* CP: Conhecimento prévio; VF: Vídeo fílmico; AI: atividade Investigativa; P: Podcast

Números arábicos: indicam a quantidade de alunos que se encontram nos itens de categorização

Fonte: Dados de pesquisa. Londrina, 2015

Ao trabalhar com conteúdo de forma mais contextualizada e sistemática, permite a professores e estudantes a manterem o foco no processo de ensino e aprendizagem. Segundo a visão de Vigostki (2007) a zona de desenvolvimento real é a capacidade que as crianças têm em realizar as atividades sozinhas, utilizando-se dos pré-requisitos obtidos por diversas fontes de contato social. Sendo assim, é possível elencar diferentes momentos que possibilitaram tais ações. Ao realizar uma atividade do tipo diagnóstico de conhecimento prévio, permitiu ao professor identificar em qual nível de desenvolvimento se encontra cada estudante. Nessa pesquisa foi possível identificar que dos cinco estudantes, apenas um estava no Nível de conceitualização e de Abstração Alto, assim necessitando do intermédio docente para a mediação. Como durante a aplicação do vídeo fílmico fez-se necessário enfatizar os conceitos não identificados pelos estudantes e mantê-los em atenção para os eventos que poderiam ser realizados na prática, possibilitando assim momento de contato e processamento desse conhecimento. Os significados são considerados por Vigotski (2010, p. 246) como o caminho de desenvolvimento de conceitos:

[...] os significados das palavras evoluem. Quando uma palavra nova, ligada a um determinado significado, é apreendida pela criança, o seu desenvolvimento está apenas começando; no início ela é uma generalização do tipo mais elementar que, à medida que a criança se desenvolve, é substituída por generalizações de um tipo cada vez mais

elevado, culminando o processo na formação dos verdadeiros conceitos.

Sendo assim, foi analisada essa evolução, sempre considerando que a obtenção de significados é processo complexo, construída pelas relações sociais e reconstruída individualmente (Vigotski, 2007).

Na atividade do vídeo fílmico, foi preciso a identificação de conceitos ligados às cenas observadas e empregá-las em diferentes situações sugeridas pela professora. Nesse momento, apenas uma das estudantes conseguiu realizar tal ação, principalmente pelo seu envolvimento na atividade, expressando-se oralmente em diversos momentos, permitindo o desenvolvimento social, que “[...] dá origem às formas puramente humanas de inteligência prática e abstrata” (Vigotski, 2007, p.11). Nessa etapa também se utilizou da História da Ciência elucidando a evolução dos conceitos científicos, tais como, o desenvolvimento da vacina e a descoberta dos microorganismos. Esse caráter histórico-social dos procedimentos científicos aproxima as formas de construção do conhecimento, possibilitando que os estudantes compreendam que os conceitos podem ser analisados e passíveis de transposição na realidade (Saviani, 1994).

Essa atividade serviu para que os estudantes conhecessem e aplicassem os conhecimentos procedimentais, pode-se verificar que à medida que aumentava o contato com os elementos científicos, os estudantes conseguiam identificar e utilizar os conceitos aprendidos com maior facilidade (Vigotski, 2010). O fato da contextualização que leva-se aqui em consideração a experiência, foi também um dos fatores que colaboraram para o aumento significativo de compreensão sobre os conceitos. Nas palavras de Bondía (2002, p.27): “A experiência e o saber que dela deriva são o que nos permite apropriar-nos de nossa própria vida”. A assertiva do autor é consonante com os dados encontrados nessa pesquisa, pois um dos estudantes teve como experiência própria e familiar o contato com a Dengue, o que o auxiliou na resolução de problemas durante a atividade investigativa sobre doenças veiculadas por animais. É importante frisar também que em diversos momentos este aluno auxiliou seus colegas para a realização de tal atividade.

Posteriormente, a contextualização estava presente nas próprias atividades, sendo que essas apresentavam um caráter de instrumentalização, como o vídeo fílmico e as atividades investigativas. Pode-se observar que os estudantes empregaram atitudes diferentes na

realização dessas atividades, assim a apropriação do conhecimento para cada indivíduo se tornou particular. De todo o grupo investigado, apenas dois estudantes não se enquadraram no Nível Alto de conceituação ao longo das três primeiras atividades. Razão essa atribuída a abertura citada por Bondía (2002, p. 26) “somente o sujeito da experiência está, portanto, aberto à sua própria transformação”.

O item transmissão dos conceitos Procedimentais na tabela (2) foi o conceito mais utilizado em todas as etapas da sequência didática interativa. Na atividade do conhecimento prévio e do vídeo fílmico a identificação e utilização desse conceito era o que se apresentava mais bem descrito e com maior número de elementos que caracterizavam as formas de transmissão das doenças. Como no caso do primeiro exercício da atividade investigativa que se tratava da doença AIDS. Os estudantes não se utilizaram de muitos conceitos específicos para a identificação, sendo utilizado nessa etapa apenas o procedimento de transmissão, fator suficiente para que os estudantes identificassem a AIDS, contudo, os demais itens como o agente etiológico, sintomas e profilaxia, foram necessários para o cumprimento da tarefa. Conforme eram disponibilizados os exercícios, crescia o número de indicadores conceituais, permitindo a realização da atividade, e, nessa etapa, foi possível observar a necessidade de mediação, assim como sugere Vigotski (2007; 2010) o contato com um adulto que possui conhecimentos mais elaborados, favorecendo no desenvolvimento cognitivo.

Durante o registro fotográfico do entorno da escola para a construção do *Podcast*, mais uma vez os estudantes recorreram às formas de transmissão como auxílio na escolha de que objetos fotografar. Nessa tarefa, utilizavam-se do conceito para recordar das doenças e destacar quais os indícios que promoviam ou evitavam o surgimento das doenças estudadas. Quanto à elaboração do texto para a construção do áudio, os estudantes mais uma vez se apoiaram na forma de transmissão como peça chave para a construção do texto, para tal ação foram necessários apontamentos da professora para que evidenciassem os demais conceitos apreendidos. Observou-se que os estudantes conseguiram identificar e utilizar os quatro itens procedimentais de todas as doenças, sendo que uma aluna destacou em seu texto o conceito agente etiológico e profilaxia utilizando-se desses conceitos para narrar os eventos. Os demais estudantes descreveram as situações sem se utilizar da palavra em si, mas do significado que estas apresentam como o agente causador da doença e formas de prevenção. Tal atitude demonstrou que a aluna não só compreende o significado do conceito, mas também consegue

utilizá-lo, uma ferramenta de conhecimento capaz de modificar sua ação social. Os conceitos hospedeiro, hospedeiro intermediário e definitivo também se fizeram presentes durante a elaboração do texto, assim como outros conceitos que inicialmente não se fazia presente nas atividades. Tais como: glóbulos brancos, sistema imunológico e os nomes científicos dos agentes etiológicos. Vigotski (2010) descreve sobre a evolução da aprendizagem em relação aos conhecimentos científicos, realizando uma analogia entre o desenvolvimento da língua materna e a estrangeira, afirmando que quanto mais se domina a língua estrangeira mais domínio há da própria língua materna, e assim seria também em relação aos conceitos científicos. Portanto, [...] “a assimilação do sistema de conhecimentos científicos também não é possível senão através dessa relação mediata com o mundo dos objetos, senão através de outros conceitos anteriormente elaborados” (Vigotski, 2010, p.269). Essa observação realizada pelo autor, também foi identificada nos estudantes dessa pesquisa, pois ao longo das atividades demonstraram maior apropriação dos conceitos apresentados permitindo que os mesmo progredissem, identificando e utilizando com maior frequência esses conceitos.

Três fatores nos parecem importantes como contribuintes para a evolução dos conceitos científicos: o conteúdo mais realista, atividades em trabalho em grupo e a mediação do professor.

Em relação ao conteúdo, assim como Saviani (1994) relata a importância de que os sujeitos conheçam e vivenciem os conceitos científicos, essa abordagem permite que os estudantes reconheçam que o conhecimento científico é capaz de auxiliá-lo na transformação de sua realidade. Os momentos da sequência que permitiram tais observações foram: o vídeo fílmico por abordar aspectos da ciência aplicada e todos os conflitos que nela podem ser gerados, como, interesses políticos, econômicos e o próprio desejo dos profissionais que se utilizam dos conhecimentos da ciência. Além disso, durante a atividade investigativa, o contato com o conteúdo científico possibilitou aos estudantes experimentarem e aplicarem os conceitos apreendidos e divulgá-los mediante a construção do *Podcast*.

Assim como ressalta Vigotski (2007) que a aprendizagem é um processo de obtenção cultural social que ocorre do meio externo para o interno, as atividades aqui planejadas também tinham por intenção permitir momentos de total troca de conhecimentos, de discussões e confrontamentos de idéias. Sendo assim, é possível destacar momentos dessas inter-relações, seja entre os pares ou com a professora. Durante o vídeo fílmico, a todo o momento era aberto

para discussões com o intuito de que os estudantes refletissem sobre o que se via nas cenas e tentassem transpor para situações reais do cotidiano. Nas atividades investigativas, um dos estudantes já havia adquirido a Dengue, demonstrando maior facilidade que os demais devido à sua experiência, colaborando com o grupo na resolução dos exercícios que envolvia a doença. Ainda conferiu a seus colegas momento de reflexão em outra atividade, durante a identificação da doença Hepatite, diante da dificuldade para solucionar o exercício o estudante sugeriu aos demais pesquisarem sobre os exames para identificar a doença, recordando-se que quando ficou doente foram necessários tais procedimentos para o seu diagnóstico. Vigotski (2007) descreve que durante o processo de aprendizagem os sujeitos se apoiam naqueles que apresentam maior conhecimento sobre o assunto.

Durante a produção do *Podcast* os estudantes recorriam a seus colegas como suporte para recordar das atividades realizadas e das imagens capturadas, uma vez que nesse momento não puderam se utilizar de outras ferramentas de informação, apenas do que haviam apreendido. Ao longo dessas atividades buscou-se permitir o desenvolvimento da zona proximal (Vigotski, 2010), tomando como base de que as inter-relações pessoais contribuem para o desenvolvimento intelectual superior.

Quanto à mediação do professor, ela se fez presente ao longo de toda a sequência didática, mediando conflitos e dificuldades que os estudantes encontravam durante os exercícios. Podemos citar três momentos que evidenciaram a importância do papel do docente para o processo de ensino e aprendizagem, na atividade do vídeo fílmico, nos exercícios investigativos e na construção do *Podcast*. Assim como cita Vigotski (2010) a colaboração de uma pessoa com conhecimentos mais elaborados contribui para o processo de internalização de conhecimentos dos indivíduos.

Durante o vídeo fílmico, o olhar do docente para o conhecimento científico presente no material é o que permite a abstração das cenas e a transposição entre a ficção e a realidade, potencializando essa ferramenta pedagógica como instrumento educacional. Nas atividades investigativas a interferência da professora se dava em relação aos conceitos ainda não apreendidos e a manutenção da objetividade na resolução dos problemas, permitindo momentos de criatividade e discussão sobre os fatos científicos. No registro fotográfico e na construção de texto para o *Podcast* foi necessária a intervenção da professora para problematizar as situações que não estavam presentes visualmente durante a exploração ao

redor da escola, e nas discussões das questões para a produção textual. Conforme eram realizados os apontamentos nos textos, os estudantes se relembavam dos conceitos estudados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O reconhecimento das posturas pedagógicas e as situações pela qual elas se desenvolveram é fator primordial para mudança nas formas de conduzir as disciplinas e a educação. O caráter tecnicista que permeia o ensino de ciências que trata o conhecimento científico único e dogmático distanciando-o da realidade dos sujeitos, não permite que os estudantes reflitam sobre a sua vida e o mundo. Portanto, ao tornar os conteúdos mais reais e concretos, a partir de uma relação entre o saber científico e o do cultural popular como sugere Saviani, pode trazer sentido sobre o que se aprende.

Em relação às abordagens elaboradas e aplicadas nessa pesquisa mediante a sequência didática interativa, pode-se aferir potencialidades quanto à aprendizagem sobre o conteúdo doenças epidêmicas. Essa metodologia apresentou um caráter mais realista dos conceitos sobre a temática, permitindo que os estudantes obtivessem uma maior compreensão sobre o assunto. Quanto às atividades da sequência didática interativa, a possibilidade de relacionar todas as atividades em uma situação de interpretação e reinterpretação da realidade que se estuda, favoreceu no processo de formação dos conceitos científicos, fato evidenciado nas relações entre as atividades de conhecimento prévio e os trabalhos em grupo.

Ao diagnosticar o conhecimento prévio do estudante, além de permitir um reconhecimento sobre o que sabe os estudantes, prepara o professor no reconhecimento dos limites e possibilidades ao tratar de determinado conteúdo, auxilia nas relações que podem ser criadas em sala de aula. Nas atividades em grupo pode-se constatar que as comunicações interpessoais, seja entre os pares ou com o professor, processo esse que se deu pela mediação, possibilitou aos estudantes a obtenção de novos conhecimentos, principalmente por permitir ao docente e aos próprios estudantes aos pares atuarem na zona de desenvolvimento potencial (Vigotski, 2007).

Nesta pesquisa, com um intuito de proporcionar a aula mais dinâmica e dialógica, permitindo a formação de conceitos científicos, constatou-se que a escolha pela sequência didática interativa, torna-se uma metodologia adequada para tais finalidades, pois contempla diversos

momentos importantes ao processo de aprendizagem. A identificação do conhecimento prévio para o ensino, momentos dialógicos entre os sujeitos, exploração e investigação da temática com vistas à compreensão do conteúdo. Entendemos que esses processos constroem caminhos para reflexão crítica da realidade tornando o ensino de ciências emancipador.

REFERENCIAS

- BARDIN, Laurence. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BONDÍA, Jorge Larrosa. Notas a experiência e o saber de experiência. **Revista Brasileira de Educação** n° 19 jan/fev/mar/abr. 2002, traduzida e publicada, em julho de 2001, por leituras SME, p. 20-28. I Seminário Internacional de Educação de Campinas. 2002.
- CARVALHO, Ana Amélia. Podcast no Ensino: Contributos para uma Taxonomia. **Revista Ozarfaxinars**, Portugal, n°8, p.1-15, 2009. Disponível em: http://www.cfaematosinhos.eu/Podcast%20n0%20Ensino_08.pdf. Acesso em: 20 dez 2014.
- CHASSOT, Attico. Alfabetização Científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de educação** n° 21, set/dez. 2002, seção de documentos, p. 157-158. In:III Cumbre Iberoamericana de Rectores de Universidades Públicas, 25 1 27 de abril de 2002.
- OLIVEIRA, Maria Marly de. **Sequência Didática Interativa: no processo de formação de professores**. Editora vozes, Petrópolis. RJ, 2013.
- PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação do Paraná. Diretrizes Curriculares da Educação Básica Ciências. Curitiba. SEED. 2008.
- SAVIANI. Dermeval. **Pedagogia Histórico-Crítica: primeiras aproximações**. 4. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 1994.
- SAVIANI. Dermeval. **Escola e Democracia**. 42 ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2012
- THIOLLENT. Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 7 ed. São Paulo: Cortez, 1996.
- SILVA, Marciano Lopes. Leitura e Cinema na sala de aula: uma análise da tradução cinematográfica de “o cortiço” **Revista JIOP**, Maringá, n. 01, p. 92-119, 2010.
- VIGOTSKI. Lev Semenovitch. **A Formação Social da Mente: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, selo Martins, 2007.
- VIGOTSKI. Lev Semenovitch. **A Construção do Pensamento e da Linguagem**. 2° tiragem. São Paulo: Martins Fontes, 2010.

ZÔMPERO, Andréia de Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. Atividades Investigativas no Ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista ensaio**, Belo Horizonte, v.13, n. 03, p. 67-80, set-dez, 2011.