



A UTILIZAÇÃO DA METODOLOGIA DA INDAGAÇÃO PARA PROMOVER A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CRÍTICA

*THE USE OF INQUIRY METHODOLOGY TO PROMOTE CRITICAL SIGNIFICANT
LEARNING*

Arthur Philipe Cândido de Magalhães

Mestre em Ensino de Ciências

Centro de Formação dos Profissionais da Educação de Roraima – CEFORR/SEED,
Secretaria Municipal de Educação de Boa Vista-RR - SMEC.

arthurphilipe@yahoo.com.br

Jesus Meneses Villagrà

Doutor em Ciências da Educação

Departamento de Didáticas Específicas, Faculdade de Educação, Universidade de Burgos/Espanha.

meneses@ubu.es

Ileana Maria Greca

Doutora em Física

Departamento de Didáticas Específicas, Faculdade de Educação, Universidade de Burgos/Espanha.

imgreca@ubu.es

Resumo

O ato pedagógico de ensinar compreende saberes não só da área de conhecimento do docente, mas também uma série de entendimentos, e um dos pilares é saber como os alunos aprendem, pois é com base nessa compreensão que é possível estruturar e conduzir um projeto de ensino. Somado a isso, os tempos atuais exigem na formação do indivíduo uma dimensão significativa e crítica, a partir da qual o objetivo é desenvolver progressivamente a compreensão *duradoura* acerca dos fenômenos estudados, mas também promover a formação de um cidadão crítico e participativo. A teoria da Aprendizagem Significativa Crítica (TASC) apresenta vários princípios que, se compreendidos pelo professor e utilizados na organização e execução do ensino, promove condições para que o sujeito desenvolva progressivamente sua compreensão, mas sobretudo sua capacidade crítica. Ademais, a utilização dessa metodologia implica uma mudança não só na postura do professor, mas também uma mudança de paradigma na forma como ele compreende o ensino e como os alunos aprendem. Nesta discussão buscaremos relacionar esta teoria com uma metodologia de ensino. O objetivo é discutir em que medida a metodologia da indagação contribui para uma aprendizagem significativa crítica.

Palavras-chave: Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica. Metodologia da Indagação. Calor e temperatura.

Abstract

The pedagogical act of teaching comprises knowledge not only of the teacher's area, but also a series of understandings, and one of the pillars is to know how students learn, because it is based on this comprehension that it is possible to structure and conduct a teaching project. Added to this, the current times demand in the formation of the individual a significant and critical dimension, from which the objective is to progressively develop *lasting* understanding about the studied phenomena, but also promote the formation of a critical and participatory citizen. The Critical meaningful learning Theory (TASC) presents several principles that, if understood by the teacher and used for teaching organization, promotes conditions for students to progressively develop their understanding and critical capacity. Furthermore, the use of this methodology implies a change not only in the teacher's posture, but also a paradigm shift in the way he or she understands teaching and how students learn. In this position article, this theory is linked to inquiry-based science education teaching methodologies to discuss the extent to which inquiry methodology contributes to meaningful critical learning.

Keywords: Critical meaningful learning Theory, inquiry-based science education, heat and temperature.

1 INTRODUÇÃO

O ato pedagógico de ensinar compreende essencialmente saberes não só da área de conhecimento que o docente irá “ensinar”, mas também uma série de entendimentos, e um dos pilares é saber como as pessoas aprendem, pois é com base nessa compreensão que é possível estruturar e conduzir um projeto de ensino. Somado a isso, os tempos atuais exigem na formação do indivíduo uma dimensão significativa e crítica (MOREIRA, 2010; 2011; MOREIRA e MASSONI, 2016), na qual o objetivo seria desenvolver progressivamente a compreensão duradoura dos estudantes acerca dos fenômenos estudados, mas também promover a formação de um cidadão crítico e participativo nas questões atuais.

Nesse sentido, busca-se nesta discussão fazer uma aproximação entre a teoria da Aprendizagem Significativa Crítica com o uso da metodologia da indagação, compreendendo a relação entre a compreensão de como se aprende e uma didática fundamentada nesses pressupostos. Nesse movimento, compreendemos que as etapas didáticas da metodologia da indagação em diversas perspectivas teóricas possuem uma relação significativa com os princípios de Moreira (2000, 2006, 2010, 2011) que tem como finalidade uma aprendizagem significativa crítica.

Em suma, este artigo compreende que o professor deve se questionar sobre como pode favorecer a ocorrência de uma aprendizagem significativa crítica em uma área do conhecimento. Nesse sentido, deve refletir sobre quais caminhos deve percorrer para conduzir o ensino e auxiliar o estudante a aprender, ou seja, pensar e utilizar uma metodologia que com suas etapas, estratégias e recursos possa favorecer a ocorrência da aprendizagem.

1. DESENVOLVIMENTO

1.1.O MOVIMENTO INTERNO DA APRENDIZAGEM E O ATO DE APRENDER

Dewey ao estabelecer fases da investigação para aprendizagem, destaca as sucessivas etapas temporais envolvidas no pensamento. Isso, em certa medida, faz-nos perceber que o movimento da investigação para aprender, ou seja, as fases didáticas estão intimamente relacionadas às etapas mentais do sujeito no processo de aprendizagem. Além disso, destaca-se uma consistência entre a sequência de operações e as inter-relações sequenciais entre aprendizagem receptiva e por descoberta (AUSUBEL, NOVAK, HANESIAN, 1978). A seguir, são apresentadas as etapas temporais do pensamento:

- (1) Um estado de dúvida, perplexidade cognitiva, frustração ou consciência da dificuldade;
- (2) Uma tentativa de identificar o problema, incluindo uma designação um tanto não específica dos fins procurados, das lacunas a serem preenchidas, ou o alvo a ser alcançado, como definido pela situação que propõe o problema;
- (3) Relacionar estas proposições de colocação do problema à estrutura cognitiva, dessa forma ativando as ideias de fundo relevantes e soluções de problemas previamente alcançadas, o que por sua vez é organizado (transformado) sob a forma de proposições de soluções de problemas ou hipóteses;

- (4) Comprovação sucessiva das hipóteses e reformulação do problema, se necessário;
- (5) Incorporação da solução bem-sucedida na estrutura cognitiva (compreendê-la) e sua posterior aplicação ao problema a mão e a outros espécimes do mesmo problema (AUSUBEL, NOVAK, HANESIAN, 1978, p. 478).

Podemos compreender que o processo se inicia pelo estado de dúvida, da perplexidade cognitiva, da consciência da dificuldade que instiga o aprendiz a identificar o contexto do problema, o conhecido e desconhecido. Nesse movimento, faz interagir essa pergunta com seus conhecimentos prévios que, ao se relacionarem, possibilitam uma transformação ou uma organização de uma possível explicação que demanda ação do sujeito para comprovar suas hipóteses ou, se necessário, refazer a pergunta ou fazer outras associadas à questão inicial. Quando o aprendiz encontra uma solução adequada à sua questão, a incorpora em sua estrutura cognitiva, ou seja, cria uma compreensão mais ampla ao possibilitá-lo aplicar a solução ao problema diversas vezes ou mesmo aplicá-lo em problemas semelhantes.

A figura abaixo apresenta de forma organizada o processo das etapas de pensamento apresentadas por Ausubel, Novak, Hanesian (1978):

Figura 1 – Etapas temporais do pensamento de Dewey



Fonte: Elaborado pelo autor com base em Ausubel, Novak, Hanesian (1978).

Freire (1996) e Freire e Faundez (1998) fazem menção a um movimento interno do ato de aprender, ou seja, como se concebe as ações que perpassamos ao construirmos conhecimentos. O conhecimento inicia-se pela curiosidade, pela tentativa de responder um conflito cognitivo que surge por meio de uma indagação a respeito de uma problemática da realidade. Nessa tentativa de compreender cognitivamente uma realidade que o instiga, o sujeito deve fazer perguntas essenciais sobre sua cotidianidade.

Esse processo exige intensa participação cognitiva, corporal e afetiva do sujeito, pois no movimento interno de aprender há, além da interação cognitiva, uma gama de relações imbricadas em que pode se destacar a idiosincrasia da aprendizagem, ou seja, o aprender é individual, mas envolve relações com o objeto do conhecimento, interações entre o sujeito que aprende com o sujeito professor, entre as próprias aprendizagens, além do contexto cultural e social no qual ocorre o evento educativo (MOREIRA, 2010; 2011; MOREIRA e MASANI, 2016; NOVAK, 2011; NOVAK e GOWIN, 1999).

Durante todo esse processo do ato de aprender há uma intensa troca de significados entre o sujeito mais experiente, que em certa medida já possui algum domínio em uma área de ensino, e o aprendiz, que também já possui explicações e/ou concepções prévias sobre alguns fenômenos. Isso porque os significados são compartilhados considerando sua natureza idiossincrática (MOREIRA, 2010; 2011; MOREIRA e MASSONI, 2016).

Convém destacar ainda o papel de interação entre as ideias prévias e da relevância do novo conhecimento, que proporciona uma interação cognitiva que favorece a compreensão do estudante, a atribuição de novos sentidos e a capacidade de transferência desse conhecimento. Isso implica intencionalidade do sujeito que aprende, pois é este que atribui a relevância necessária ao conhecimento (RODRÍGUEZ PALMERO et al., 2008 apud MOREIRA, 2000).

A partir da aprendizagem significativa e, à medida que nesse processo o sujeito desenvolve sua reflexão, capacidade de pensar, discutir, elaborar, sintetizar informações e relacioná-las com as problemáticas da realidade, além de expressá-las e comunicá-las, o sujeito toma consciência de si e do seu papel no mundo, o que o motiva não somente à ação de conhecer, mas também de transformar a realidade. E, nesse sentido, o ato de aprender, de compreender a realidade, de adquirir conceitos que explicam essa realidade, possibilitam um encorajamento para tomada de decisões que promovem mudanças. E é aí que a aprendizagem toma uma dimensão não só significativa, mas também crítica.

Isso implica que o sujeito, em certa medida, poderá ter desenvolvido uma aprendizagem significativa crítica, pois ao mesmo tempo que compreende algo é também capaz de não somente fazer a crítica necessária, mas sobretudo de ter condições autônomas de encontrar meios para intervir na realidade, possibilitando ao sujeito indagar, agir, refletir, criticar, intervir e não aceitar passivamente o que lhe é proposto ou imposto.

Assim, aprendizagem significativa crítica refere-se à reflexão que o sujeito faz do seu próprio processo de aprender no qual reflete sobre o que sabia, o que aprendeu, o que deveria aprender e ainda não conseguiu aprender. É essa postura reflexiva que o permite pensar fora da realidade em que se encontra.

Nesse sentido, os fundamentos nos quais nos embasamos nos levam a compreender o processo de aprendizagem tendo em vista aspectos já discutidos por diversos autores (AUSUBEL, NOVAK, HANESIAN, 1978; FREIRE e FAUNDEZ (1998); FREIRE (1996); MOREIRA, 2010; LEMOS, 2011), como:

- a. Aprender é um processo de aquisição, transformação, armazenamento e uso do conhecimento;
- b. Aprender vai além de uma compreensão cognitiva, pois envolve ação e emoção, ou seja, há uma intensa interação entre pensamentos, sentimentos e ações;
- c. Aprender depende essencialmente dos conhecimentos prévios que a pessoa já dispõe em sua estrutura cognitiva;
- d. Aprender é um processo que se inicia na ação que, por sua vez, motiva-se pela indagação feita pelo sujeito acerca do mundo ao seu redor;
- e. Aprender é compreender e visa o engrandecimento humano;
- f. O principal instrumento para aprender é o próprio sujeito, pois exige participação ativa deste no processo de aprendizagem, na interação com o objeto do conhecimento e com os demais sujeitos envolvidos no processo, em querer relacionar o que já sabe com o que vai aprender;

g. Aprender exige diversidade de materiais e de estratégias adequados à compreensão de como se aprende;

h. Aprender se faz na ação, motivada pela indagação, e, em certa medida, visa transformação. Implica indagação, ação, reflexão, transformação como ciclo permanente do ato de aprender. Liberdade para pensar;

i. Aprender se dá com base nas percepções que temos da realidade num contexto de comunicação que implica o uso da linguagem;

j. Aprender compreende os significados que o sujeito possui e aqueles que são compartilhados no processo de interação;

k. Aprender exige reflexão sobre o aprender para identificar e corrigir possíveis erros;

l. Aprender compreende construir e reconstruir saberes, compreendendo a incerteza do conhecimento;

m. Aprender exige seleção de estratégias relevantes por parte do sujeito para sobrevivência no mundo contemporâneo.

Em síntese, aprender é um processo pessoal, ou seja, idiossincrático, contínuo, pois ocorre durante toda vida do sujeito; é intencional, implica responsabilidade do sujeito nesse processo; é ativo, em virtude da atividade mental; é dinâmico, pois não sendo linear se faz na interação entre a nova informação e o conhecimento prévio e na relação interativa entre sujeitos (LEMOS, 2011).

1.2. IMPLICAÇÕES DO ATO E DO MOVIMENTO INTERNO DE APRENDER PARA O ENSINO

A natureza do processo de ensino visa essencialmente a aprendizagem. Nesse sentido, o ensino constitui-se como atividade meio com a finalidade de favorecer não só a ocorrência da aprendizagem significativa, mas também sua dimensão crítica (MOREIRA, 2010). No ato de ensinar, deve-se promover as condições necessárias para que os estudantes aprendam. Isso implica opções teóricas, metodologias e recursos que possam atender aos objetivos de aprendizagem e, de forma mais ampla, concepções psicológicas e epistemológicas da aprendizagem (AUSUBEL, NOVAK, HANESIAN, 1978; MOREIRA, 2010; LEMOS, 2011).

Nesse sentido, cabe nos perguntarmos: Se ensinar é um meio para a aprendizagem significativa crítica, que opções metodológicas são mais adequadas para sua ocorrência em sala de aula? Uma das primeiras tentativas de responder a esta questão é a compreensão de que se o foco é a aprendizagem do sujeito, então, nosso ensino deve ser centrado em fazer com que os estudantes aprendam, ou seja, um ensino centrado no aluno.

Todavia, para que haja um ensino centrado no estudante o docente deve ter uma postura não somente de mediador, mas de elaborador, construtor e colaborador. O ensino nessa perspectiva deve ser muito mais colaborativo, numa relação mais horizontal do que vertical. Isso requer que as atividades promovidas possibilitem aos sujeitos interagir coletivamente para aprender, para compartilhar ideias, o que exige papel ativo nas discussões, negociação de significados, apresentações orais, elaboração de críticas, tanto para fazê-las quanto para recebê-las (MOREIRA, 2010). Nesse sentido, o perfil pedagógico docente deve ser de um sujeito

autônomo com liberdade intelectual para promover um ensino que favoreça uma aprendizagem significativa e crítica.

Com base na compreensão de como se aprende e com vista à facilitação de uma aprendizagem significativa crítica, Moreira (2010) destaca alguns princípios, ideias ou estratégias. Cada princípio apresentado a seguir converte-se em um tipo de aprendizagem necessária para sobrevivência nos dias atuais, caracterizados por tempos de mudanças rápidas e drásticas:

1. Aprender que aprendemos a partir do que já sabemos (*Princípio do conhecimento prévio*).
 2. Aprender/ensinar perguntas ao invés de respostas (*Princípio da interação social e do questionamento*).
 3. Aprender a partir de distintos materiais educativos (*Princípio da não centralidade do livro de texto*).
 4. Aprender que somos preceptores e representantes do mundo (*Princípio do aprendiz como preceptor/representador*).
 5. Aprender que a linguagem está totalmente implicada em qualquer e em todas as tentativas humanas de perceber a realidade (*Princípio do conhecimento como linguagem*).
 6. Aprender que o significado está nas pessoas, não nas palavras (*Princípio da consciência semântica*).
 7. Aprender que o ser humano aprende corrigindo seus erros (*Princípio da aprendizagem pelo erro*).
 8. Aprender a desaprender, a não usar conceitos e estratégias irrelevantes para a sobrevivência (*Princípio da desaprendizagem*).
 9. Aprender que as perguntas são instrumentos de percepção e que definições e metáforas são instrumentos para pensar (*Princípio da incerteza do conhecimento*).
 10. Aprender a partir de distintas estratégias de ensino (*Princípio da não utilização do quadro-de-giz*).
 11. Aprender que simplesmente repetir a narrativa de outra pessoa não estimula a compreensão (*Princípio do abandono da narrativa*).
- (MOREIRA, 2010; MOREIRA e MASSONI, 2016).

A compreensão e utilização destes princípios para o ato educativo são fundamentais para que se desenvolva a aprendizagem necessária para estes novos tempos. Ao implementar cada uma dessas situações é possível que os estudantes desenvolvam uma nova postura, uma atitude crítica ao pensar, sentir e agir.

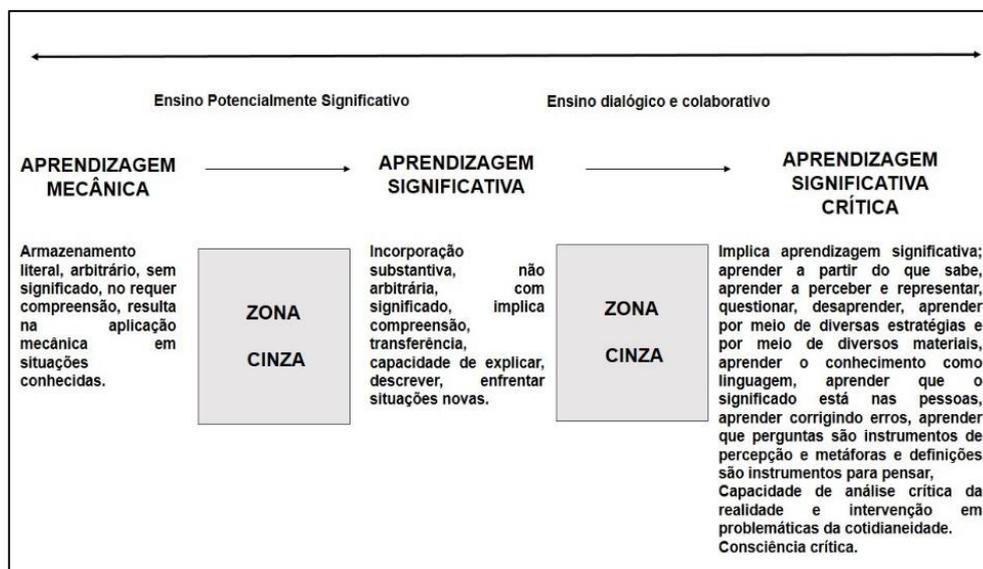
1.3.A ASSOCIAÇÃO DOS PRINCÍPIOS DA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CRÍTICA A UMA METODOLOGIA DE ENSINO

Embora a compreensão desses princípios e a sua utilização no ambiente educativo sejam essenciais para aprendizagem significativa crítica, nos ocorre pensar em uma maneira de conduzir o ensino de forma a garantir que estas formas de aprender sejam implementadas em sala de aula. É nesse sentido que buscamos pensar em uma didática que tenha uma aproximação com a compreensão do ato de aprender significativamente e de maneira crítica.

Dentro do enfoque teórico proposto por Marco Antonio Moreira (2000, 2006, 2010, 2011), o professor deve proporcionar um ambiente de diálogo e interação que possibilite aos estudantes expressarem suas indagações, seus conhecimentos prévios, as percepções e os significados pessoais construídos utilizem diversos materiais e múltiplas estratégias para aprender, entre outros elementos importantes.

A figura 1 destaca que a passagem entre a aprendizagem significativa, na qual uma das condições para sua ocorrência é o ensino potencialmente significativo (AUSUBEL, NOVAK, HANSIAN, 1978; AUSUBEL, 2003; MOREIRA, 2010;2011) para uma dimensão crítica de Moreira (2011), só se efetiva por meio de um ensino dialógico e colaborativo. Nessa perspectiva, o estudante deve ser ativo no processo de aprendizagem. É necessário que o professor implemente uma metodologia adequada a essa compreensão e que proporcione ao aprendiz consciência do seu papel no ato de aprender e dê condições para uma participação mais efetiva durante as atividades de ensino.

Figura 2 – Passagem da Aprendizagem Mecânica até a Aprendizagem Significativa Crítica



Fonte: Elaborada pelo autor.

Uma metodologia de ensino com elementos muito próximos dos princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica é a metodologia da indagação, surgida justamente com a finalidade de se opor a um ensino meramente transmissivo e na qual o estudante seja sujeito de sua aprendizagem e tenha uma participação efetiva na construção do seu conhecimento. Tal metodologia tem como eixo central um ensino problematizado por indagações científicas, permeado pela experimentação, questionamento, busca de resposta a problemas levantados pelo professor/estudante (HARLEN, 2006, 2010, 2013; BYBBE et al., 2006; MARTÍ, 2012; BABBYE, 2015; CARVALHO, 2016).

A metodologia da indagação possui inúmeros enfoques (PCN's, 1997; ZABALA, 1998; HARLEN, 2006, 2010, 2013; BYBBE et al., 2006; BYBEE, 2015). Ademais, a maioria constitui uma perspectiva que tem como eixo central um ensino permeado pela experimentação, questionamento, pela pergunta, pela busca de resposta a problemas levantados pelo professor ou estudantes, pela curiosidade ao favorecer aos sujeitos aprender a questionar, a refletir, a compreender um fenômeno, a resolver problemas, desenvolver a imaginação e sua capacidade criativa, analítica e de síntese, a autonomia, a iniciativa, o pensamento crítico, estabelecer parcerias e cooperação para resolver problemas, estabelecer diálogo.

O "inquiry" refere-se a um processo que envolve: fazer observações, perguntas, estudar por meio de livros e outras fontes de informação com base no que se conhece, planejar e

desenvolver investigações para rever seus conhecimentos iniciais à luz das evidências experimentais, usar ferramentas para coletar dados, analisar e interpretar dados, propor respostas e explicações, além de fazer previsões e comunicar resultados (NRC, 1996).

Ao utilizá-lo em sala de aula é possível desenvolver essas habilidades de observação, planejamento e condução de investigações e estudos em diversas fontes e por meio de diversas estratégias, recolher dados, elaborar conclusões e comunicar resultados num processo intenso de interação, diálogo, reflexão e ação, pois há nessa metodologia uma ênfase no questionamento, na análise de dados e no pensamento crítico (NRC, 1996). Por isso, desenvolve aspectos importantes, como: (1) o entendimento conceitual, (2) habilidades e atitudes para investigação científica, e (3) a compreensão dos procedimentos da Ciência (WARD et al., 2010; MARTÍ, 2012; HARLEN, 2006, 2010, 2013).

Para John Dewey, a investigação está em nossas vidas, e no viver diário as pessoas agem nas diversas situações em que necessitam mobilizar alguns recursos como de uma investigação. Por isso, destaca a importância da experiência para o pensamento e a relação entre ambas, além de apresentar uma estrutura de fases para investigação. Para ele, são características indispensáveis do pensamento reflexivo: (1) definir um problema, (2) observar condições associadas ao problema, (3) formular hipótese para resolver o problema, (4) elaborar e valorar as várias soluções e (5) testar as ideias para ver quais são as melhores soluções para o problema (BYBBE et al., 2006).

Os pressupostos da metodologia da indagação se estruturam por meio de uma sequência didática que compreende aspectos comuns em diversas perspectivas teóricas, como: (1) levantar questões (problematizar) e planejar o estudo, referindo-se à maneira em que se estabelecerá as etapas, ou seja, ao desenho da investigação; (2) observar e obter dados, referindo-se ao momento de busca dos dados para investigação; (3) analisar, interpretar e explicar, que implica o processo para chegar às conclusões da pesquisa; e (4) comunicar, argumentar e avaliar, que diz respeito ao processo de comunicação, reflexão e aplicação (HARLEN, 2006; 2010, 2013; BYBBE et al., 2006; BABBYE, 2015).

2. DISCUSSÃO

Numa perspectiva freiriana, o conhecimento inicia-se pelas perguntas essenciais, aquelas que surgem da cotidianidade do sujeito aprendiz. Na mesma perspectiva, a metodologia da indagação não apresenta respostas prontas. Leva o aluno a pensar, a buscar por si próprio, a encontrar elementos capazes de responder as questões levantadas ou solucionar os problemas enfrentados. Para Harlen (2006, 2010, 2013), o ensino baseado na indagação promove uma maior compreensão conceitual que outras formas menos ativas de aprendizagem.

Em Moreira (2011) e Moreira e Massoni (2016) também percebemos o mesmo movimento interno para a aprendizagem. Por essa razão, é que um dos primeiros princípios para a aprendizagem significativa crítica é o da interação social e do questionamento, em que devemos proporcionar um ambiente de interação dialógica em que possamos ensinar nossos estudantes a questionar, a indagar, numa relação que implica diálogo, linguagem, troca de significados, percepção e representação dos fenômenos, entre outros.

Tanto os princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa como a metodologia da indagação destacam como ênfase uma nova postura do professor, do aluno, da relação deste com a matéria de ensino, ou seja, com o objeto do conhecimento. Isso implica que os estudantes

desenvolvam habilidades, como: questionamento, observação, medição, formulação de hipóteses, previsões, planejamento de investigações, interpretação de dados, obtenção de conclusões, comunicação de resultados, reflexão pessoal sobre o uso de procedimentos.

Quadro 1 – Relação entre teoria da aprendizagem e metodologia de ensino.

BASE PSICOLÓGICA PARA O ATO DE APRENDER		BASE METODOLÓGICA PARA O ATO DE ENSINAR	
Movimento do ato de aprender (FREIRE e FAUNDEZ, 1998; FREIRE, 1996)	Etapas do pensamento Dewey (AUSUBEL, NOVAK e HANESIAN, 1978)	Princípios da Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica (MOREIRA, 2009)	Etapas didáticas comuns a algumas metodologias da indagação
INDAGAÇÃO	(1) Um estado de dúvida, perplexidade cognitiva, frustração ou consciência da dificuldade. (2) Uma tentativa de identificar o problema, incluindo uma designação um tanto não específica dos fins procurados, das lacunas a serem preenchidas, ou o alvo a ser alcançado, como definido pela situação que propõe o problema.	Princípio da Interação social e do questionamento: ensinar perguntas ao invés de respostas prontas.	Favorecer a expressão de perguntas e a elaboração delas. Encorajar a construção de ligações entre, por exemplo, modelos e conceitos explicativos e as questões subjacentes a eles.
	(3) Relacionar estas proposições de colocação do problema à estrutura cognitiva, dessa forma ativando as ideias de fundo relevantes e soluções de problemas previamente alcançadas, o que por sua vez é organizado (transformado) sob a forma de proposições de soluções de problemas ou hipóteses.	Princípio do conhecimento prévio. Princípio do aprendiz como preceptor/representador. Princípio da consciência semântica;	Levantar hipóteses sobre como se poderia explicar os eventos e a relação entre eles. Fazer previsões com base nas hipóteses levantadas. Convidar para analisar casos da História das Ciências que exemplifiquem as relações entre as hipóteses e as questões teóricas e epistemológicas que estão na base delas.
AÇÃO	(4) Comprovação sucessiva das hipóteses e reformulação do problema, se necessário.	Princípio da não centralidade do livro/texto: utilizar distintos materiais de ensino. Princípio da não utilização do quadro e giz: utilizar distintas estratégias de ensino. Princípio da aprendizagem pelo erro. Princípio da Desaprendizagem.	Planejar a investigação. Favorecer o reconhecimento de múltiplas possibilidades de procedimentos e da pluralidade de formas para encontrar a solução de uma questão ou problema. Fazer uso da observação e da medição para buscar e organizar os dados.

		Princípio da Incerteza do conhecimento Princípio do conhecimento como linguagem.	
REFLEXÃO	(5) Incorporação da solução bem-sucedida na estrutura cognitiva (compreendê-la) e sua posterior aplicação ao problema à mão e a outros espécimes do mesmo problema (AUSUBEL, 1978, p. 478).	Princípio do aprendiz como preceptor/ representador. Princípio da incerteza do conhecimento.	Realizar a interpretação dos dados para obter conclusões válidas com base nas provas encontradas. Interrogar as provas, discutir o que consideramos “evidências”, questionar as observações, compreender o papel das conclusões coletivas e dos acordos intersubjetivos; Favorecer a “incerteza” mediante o questionamento dos dados e instrumentos científicos. Comunicar e informar quais procedimentos e conclusões foram obtidas, bem como refletir sobre estes processos.

Fonte: Elaborado pelo autor com base em Ausubel, Novak e Hanesian (1978), Freire e Faundez (1998), Freire (1996), Harlen (2006, 2011), Bybbe et al. (2006), Bybbe (2015), Moreira (2010, 2011) e Moreira e Massoni (2016).

Com base nos referenciais, tanto da teoria da aprendizagem significativa crítica como da metodologia da indagação, buscou-se realizar uma aproximação mais específica de forma que possamos pôr em execução em sala de aula com vistas à aprendizagem significativa crítica. Ao buscar não somente discutir uma didática que atenda os pressupostos de uma aprendizagem significativa crítica, mas implementá-la, apresentam-se a seguir as etapas de estratégias didáticas mais adequadas aos princípios que Moreira (2010, 2011) propõe. Ao mesmo tempo que podemos considerá-las como etapas de uma metodologia, podemos compreendê-las como ações do ato de aprender ou como aprendizagem necessária à educação contemporânea.

Para a finalidade educativa de nossos estudantes receber uma aprendizagem significativa crítica, é necessário que se promovam as condições para que se efetive nosso objetivo. Para tanto, é imprescindível pensarmos e adotarmos metodologias que tenham condições de promover um ambiente educativo que propicie essa aprendizagem. É, nesse sentido, que ao longo desta discussão buscou-se encontrar na metodologia da indagação elementos que estejam associados a esta compreensão de como se aprende.

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, discutiu-se o pensamento educacional de Moreira (2000, 2006, 2010, 2011) e sua relação com uma metodologia adequada ao enfoque dado por ele à aprendizagem e ao ensino. A partir dos referenciais teóricos estudados, identificou-se que a metodologia da indagação possui elementos condizentes com os princípios estabelecidos pelo autor para que haja uma Aprendizagem Significativa Crítica.

É possível estabelecer aproximações de forma que o uso dessa metodologia promova condições no ambiente educativo para os aprendizes reterem o conhecimento com compreensão e de forma crítica. Ademais, a utilização dessa metodologia implica uma mudança não só na postura do professor, mas exige uma mudança de paradigma na forma como ele compreende como os alunos aprendem e como se deve ensinar. Nesse sentido, muda-se a postura do professor, sua maneira de compreender o ensino e a aprendizagem, sua autonomia na construção de um marco teórico e metodológico, na elaboração de seu plano de ensino e, conseqüentemente, na maneira de conduzir o processo educativo. Muito mais do que um mediador, o professor deve ser um colaborador que favorece as formas como os estudantes lidam com o objeto do conhecimento, com os recursos utilizados em sala, com a avaliação e autoavaliação da aprendizagem.

Essa aparente relação leva-nos a concluir que em certa medida a metodologia da indagação encontra embasamento na Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica e, ao ser utilizada em sala de aula, pode promover condições para que os alunos aprendam com significado e criticidade.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J.D.; HANESIAN, H. **Psicologia Educacional**. Tradução de Eva Nick et al. 2ª ed. Rio de Janeiro: Ed. Interamericana, 1978.

AUSUBEL, David P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos: Uma Perspectiva Cognitiva**. 1ª Ed. – Lisboa: Paralelo Editora, 2003.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: ciências naturais / Secretaria de Educação Fundamental**. – Brasília: MEC/SEF, 1997.

BYBEE, R. et al. **The BSCS 5E instructional model: Origins and effectiveness**. Colorado Springs, CO: BSCS, 2006.

BYBEE, Rodger W. **The BSCS 5E instructional model: creating teachable moments**. National Science Teachers Association (NSTA), 2015.

CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, Paulo; FAUNDEZ, Antônio. **Por uma pedagogia da pergunta**. 5ª ed. – Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1998.

HARLEN, Wynne (Ed.). **Principles and Big ideas of Science Education**. Hatfield, UK: Association for Science Education, 2010.

_____. **Evaluación y Educación em Ciencias Basada en la Indagación: Aspectos de la Política y la Práctica**. Traducción: Rosa Devés y Pilar Reyes. Cidade: Global Network of Academies (IAP) Science Education Programme, 2013.

_____. **Teaching, Learning and Assessing Science 5-12**, 4th Edition. London: Sage, 2006.

MARTÍ, Jordi. **Aprender ciencias en educación primaria**. Didáctica de las ciencias experimentales – Coleção Ciências en primaria vol 1. Editora Graó, 2012.

MOREIRA, M. A. **Aprendizaje significativo: teoria y práctica**. Madrid: VISOR, 2000.

_____. **A Teoria da Aprendizagem Significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: UnB, 2006.

_____. **Abandono da narrativa, ensino centrado no aluno e aprender a aprender criticamente**. 2010. Disponível em:
<http://www.if.ufrgs.br/~moreira/Abandonoport.pdf>. Acesso em: 20 de maio de 2017.

_____. **Teorias de Aprendizagem**. 2. ed. ampl - São Paulo: EPU, 2011.

MOREIRA, Marco A., MASINI, Elcie F. Salzano. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2001.

NOVAK, Joseph D. **A theory of education: meaningful learning** underlies the Constructive integration of thinking, feeling, and acting leading to empowerment for commitment and responsibility. *Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review* – V1(2), pp. 1-14, 2011.

MOREIRA, Marco Antonio; MASSONI, Neusa T. **Noções básicas de epistemologias e teorias de aprendizagem como subsídios para a organização de sequências de ensino-aprendizagem em Ciências/Física**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016.

NOVAK, Joseph D. E GOWIN, D. Bob. **Aprender a aprender**. Tradução Carla Valadares - Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1999.

NRC, National Research Council. **National science education standards**. Washington, DC: National Academy Press, 1996.

WARD, Ellen... et al. **Ensino de Ciências**; Tradução Ronaldo Cataldo Costa. Porto Alegre: Artmed, 2010.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Tradução Ernani F. da F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.