



ASSERÇÃO DE PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM COMO UM CAMPO CONCEITUAL

ASSERTION OF TEACHING AND LEARNING PROCESSES AS CONCEPTUAL FIELD

Carla Beatriz Spohr
Doutora em Ensino de Ciências
Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA)
e-mail: carlaspohr@gmail.com

Isabel Krey Garcia
Doutora em Física
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)
e-mail: ikrey69@gmail.com

Maria Cecília Pereira Santarosa
Doutora em Ensino de Física
Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)
e-mail: mcpsrosa@gmail.com

Resumo

Este trabalho trata da asserção dos processos de ensino e aprendizagem como um novo campo conceitual fundamentado em teorias de aprendizagem cognitivistas, especialmente as da aprendizagem significativa, dos campos conceituais e teorias implícitas. Como ponto de partida argumentamos que as crenças implícitas dos sujeitos, em relação aos processos de ensino e aprendizagem, podem ser modificadas durante o período de formação inicial com mais facilidade do que no período de exercício da profissão, ou seja, se o docente em formação inicial aprender a refletir durante esse período, acreditamos que essa prática irá se manifestar durante o exercício da sua profissão. Compreendemos que o ensino e a aprendizagem estão relacionados. O ensino será adequado a partir do momento em que o docente compreender a maneira como o aluno aprende. Consideramos que para dominar o campo conceitual apresentado, o sujeito necessita de uma atitude reflexiva no que se refere à práxis educativa.

Palavras-chave: aprendizagem significativa, teorias implícitas, invariantes operatórios, formação inicial, reflexão.

Abstract

This work deals with the assertion of teaching and learning processes as a new conceptual field based on cognitive learning theories, especially those of meaningful learning, conceptual fields and implicit theories. As a starting point, we argue that the subjects' implicit beliefs about the teaching and learning processes can be modified during the period of initial training more easily than during the period of the exercise of the profession, that is, if the teacher in initial teaching qualification reflect during this period, we believe that this practice will manifest itself during the exercise of his profession. We understand that teaching and learning are related. Teaching will be adequate once the teacher understands the way the student learns. We consider that to master the conceptual field presented, the subject needs a reflective attitude in what it refers to educational praxis.

Keywords: Meaningful learning, Implicit theories, operational invariants, initial teaching qualification, reflection.

1 INTRODUÇÃO

Através da nossa experiência e pelas vozes de outros autores, entendemos que os processos cognitivos implícitos, nas situações de ensino e aprendizagem, imperam sobre o conhecimento explícito, ainda que muitas vezes contra a nossa própria vontade. As teorias implícitas, entendidas como teorias pedagógicas individuais no âmbito do pensamento do professor, pretendem ilustrar a estrutura oculta e que dá sentido ao processo de ensinar e aprender. Estes princípios implícitos foram por nós interpretados a partir da teoria dos campos conceituais de Vergnaud (1983) como invariantes operatórios. Esta proposição faz parte de uma pesquisa maior, ainda em construção, que consiste na tese de doutoramento intitulada “O domínio do campo conceitual sobre processos de ensino e aprendizagem na formação inicial docente em Ciências da Natureza”. Nosso objetivo é apresentar o campo conceitual sobre os processos de ensino e aprendizagem, para que através da reflexão na ação ou sobre a ação no período de formação inicial, os sujeitos aprendam significativamente.

2 DESENVOLVIMENTO

Realizaremos uma breve apresentação das teorias psicológicas cognitivistas de Ausubel (1968), Vergnaud (1983) e Pozo et al. (2006) para que o leitor perceba a convergência entre as mesmas, na proposição que faremos dos processos de ensino e aprendizagem como campo conceitual apontada nas discussões deste trabalho.

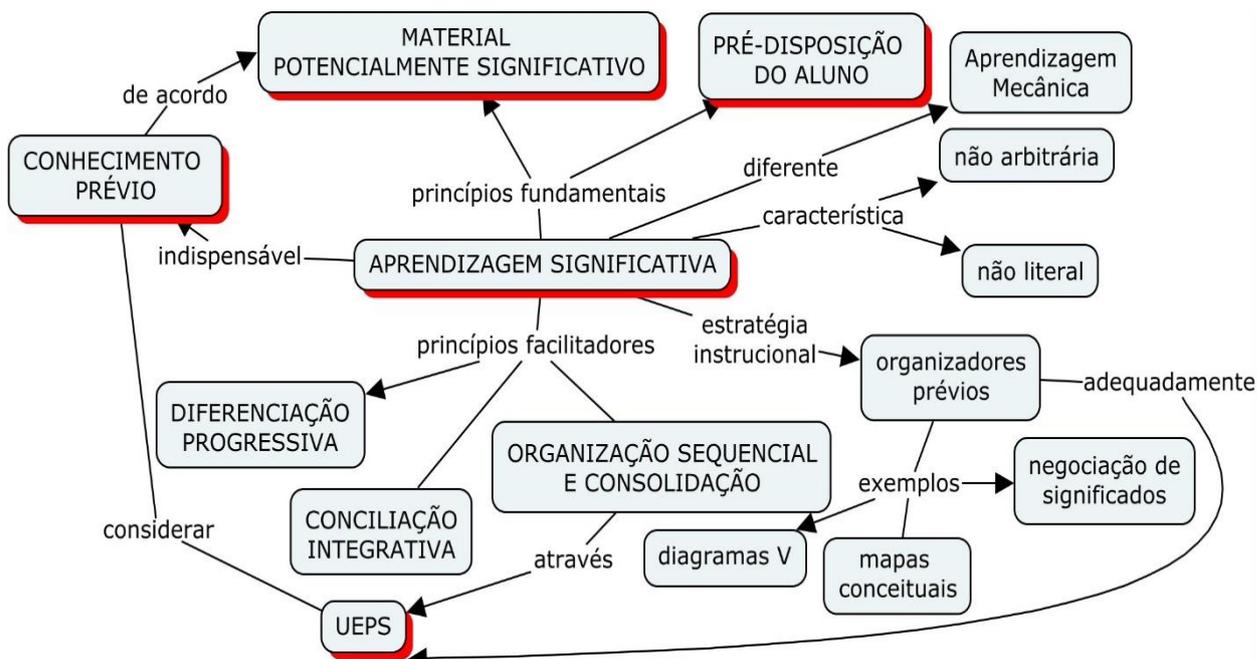
2.1 TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

O principal conceito da teoria cognitiva de Ausubel (1978) é o de “Aprendizagem Significativa”, tendo também, como principal característica a integração entre os conhecimentos novos e prévios. Portanto, é indispensável levar em consideração o conhecimento prévio do sujeito e, dessa maneira, conforme aponta Ausubel (1968), atentar para o fato de que a nova informação ancora-se aos subsunçores, presentes na estrutura cognitiva do sujeito, o que possibilita uma aprendizagem significativa.

O mapa conceitual apresentado na Figura 1 evidencia os significados atribuídos aos principais conceitos, bem como as relações entre os conceitos no contexto da Teoria da Aprendizagem Significativa.

O conceito principal da teoria cognitivista de Ausubel (1978) é o de “Aprendizagem Significativa”, cuja característica principal é a integração entre os conhecimentos novos e prévios, portanto, é indispensável levar em consideração o conhecimento prévio do sujeito e dessa maneira, de acordo com Ausubel (1968), a nova informação ancora-se aos subsunçores presentes na estrutura cognitiva do sujeito e desta maneira ocorre a aprendizagem significativa.

Figura 1. Mapa Conceitual sobre a Teoria da Aprendizagem Significativa



Fonte: Elaborada pelas autoras

Segundo Moreira (2009), existem duas condições para que a aprendizagem significativa ocorra: o material utilizado pelo docente e a pré-disposição do aluno em aprender, ou não, significativamente. Por sua vez, vale ressaltar que a primeira condição, a de que o material seja potencialmente significativo para o aprendiz, envolve dois fatores principais: a natureza do material e a natureza da estrutura cognitiva do aprendiz. Em relação à natureza do material, este deverá ter significado lógico de maneira que possa ser relacionado às ideias relevantes. Quanto à natureza da estrutura cognitiva do aluno, é necessário que nela sejam encontrados subsunçores específicos para que o material possa se relacionar (MOREIRA, 1999).

A aprendizagem significativa se diferencia da aprendizagem mecânica pois, no segundo caso, o aprendiz não dá significado ao que aprende, apenas armazena mecanicamente. Essa aprendizagem se caracteriza principalmente por ser ‘não arbitrária’ e ‘não literal’, ou seja, não é qualquer situação que será ancorada à estrutura cognitiva do sujeito e, também, não será ao pé da letra (MOREIRA, 2009).

De acordo com essa teoria, a principal estratégia instrucional, para aguçar a estrutura cognitiva do aprendiz, consiste no uso de organizadores prévios (AUSUBEL, 2003). A principal função desses organizadores, de acordo com Moreira (2012a), é servir de ponte entre conhecimentos novos e prévios. Como exemplos de materiais que podem ser considerados organizadores prévios, utilizados como estratégias facilitadoras da aprendizagem significativa indicamos: mapas conceituais (NOVAK E GOWIN, 1984; MOREIRA E BUCHWEITZ, 1993), Vê epistemológico (GOWIN, 1981) e a negociação de significados (Moreira, 1999b). Os organizadores prévios poderão servir para identificar o conhecimento prévio do aluno e a partir dessa identificação, cabe ao docente preparar o material potencialmente significativo, lembrando que esse deverá levar em consideração a natureza da estrutura cognitiva do aluno e ensinar de acordo com as estratégias indicadas.

Segundo Ausubel (1978), existem quatro princípios que podem ser utilizados para facilitar a aprendizagem significativa: diferenciação progressiva, reconciliação integrativa, organização sequencial e consolidação.

A diferenciação progressiva consiste em programar os conteúdos a serem ensinados partindo de proposições mais gerais e inclusivas e progressivamente ir diferenciando suas especificidades (MOREIRA, 1999a); a reconciliação integrativa é o princípio que aponta a necessidade de relacionar ideias, refletir similaridades e discrepâncias e reconciliar as diferenças reais ou aparentes (MOREIRA, 1999b); para organização sequencial é indicada como relevante a utilização de ideias-âncoras para que seja facilitada a aprendizagem significativa e esta seja retida na estrutura cognitiva através da sequência natural programada para o conteúdo a ser ensinado (AUSUBEL, 1978); e por fim o autor acredita ser de extrema relevância a consolidação daquilo que está sendo estudado antes que novos materiais sejam introduzidos.

Uma forma de organizar sequencialmente os conteúdos é através de Unidades de Ensino Potencialmente Significativas – UEPS (MOREIRA, 2011; MOREIRA, 2012b). Trata-se de uma sequência didática fundamentada nas teorias cognitivas de vários autores, especialmente na Teoria da Aprendizagem Significativa (AUSUBEL, 1978) e na Teoria da Aprendizagem Significativa Crítica (MOREIRA, 2010). Para construção de UEPS Moreira (2011; 2012) indica especialmente a necessidade de levar em consideração o conhecimento prévio dos alunos e utilizar adequadamente os organizadores prévios, para que através dos princípios facilitadores seja possível identificar sinais de aprendizagem significativa.

2.2 TEORIA DOS CAMPOS CONCEITUAIS

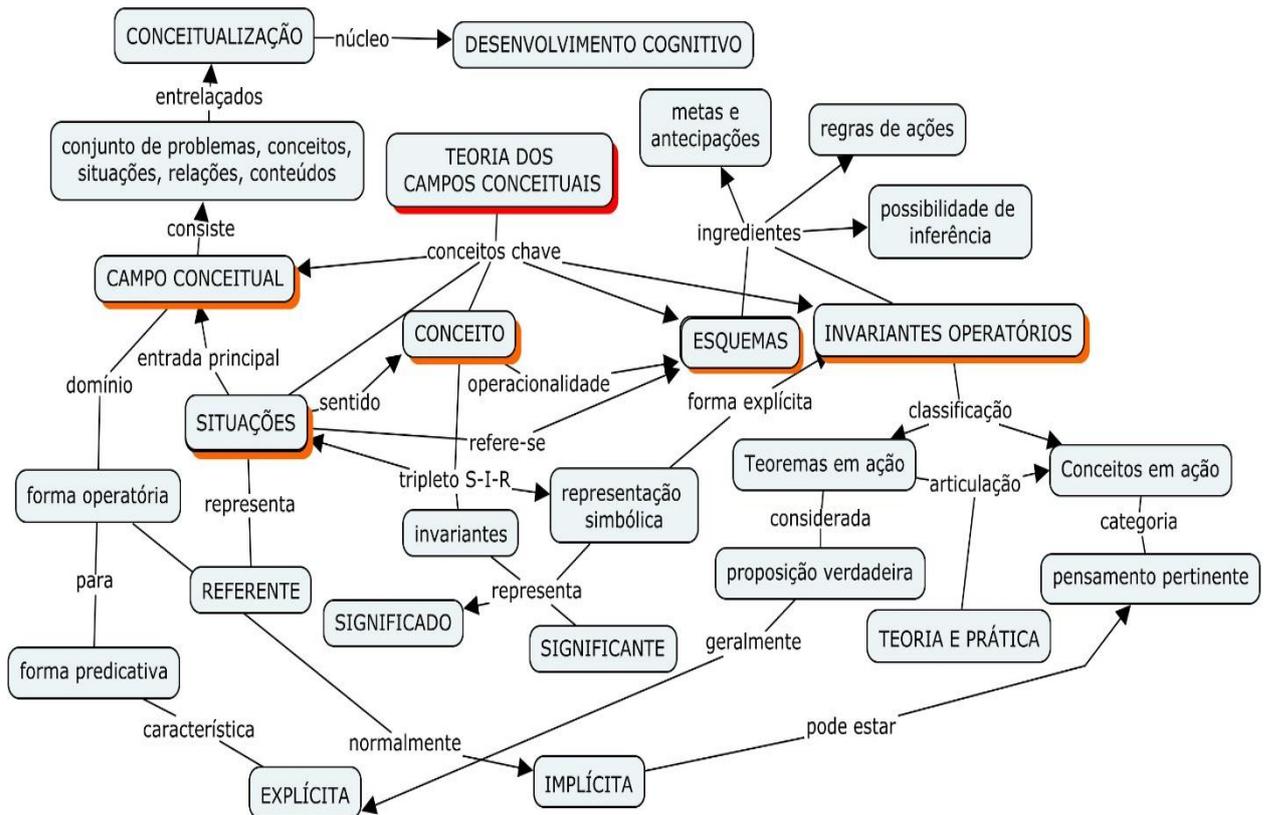
A Teoria dos Campos Conceituais, inicialmente proposta por Gérard Vergnaud (1983) como uma teoria psicológica de conceitos, também como uma teoria cognitivista sobre os processos de conceitualização do real que pressupõe a aquisição do conhecimento, está moldada por situações e problemas e especialmente nas ações do sujeito nessas situações.

O mapa conceitual apresentado na Figura 2 evidencia os significados atribuídos aos principais conceitos, bem como as relações entre os conceitos no contexto da Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud.

Segundo Vergnaud (1983, p. 127), um campo conceitual consiste num conjunto de problemas e situações cujo tratamento requer conceitos, procedimentos e representações de tipos diferentes, porém, intimamente relacionados.

O campo conceitual é considerado por Vergnaud (1994) como uma unidade de estudo para dar sentido aos obstáculos observados na conceitualização do real, já que a teoria dos campos conceituais supõe que a conceitualização é a natureza, ou seja, o núcleo do desenvolvimento cognitivo. Segundo o autor, é fundamental dar toda atenção às perspectivas conceituais dos esquemas e à análise conceitual das situações nas quais os estudantes desenvolvem seus esquemas. Um campo conceitual representa um conjunto de problemas, situações, conceitos, relações e conteúdos, todos eles entrelaçados durante o processo de conceitualização (VERGNAUD, 1988).

Figura 2. Mapa Conceitual sobre a Teoria dos Campos Conceituais



Fonte: Elaborada pelas autoras

Para compreensão de Campo Conceitual é importante ressaltar que existem cinco conceitos-chave da teoria de Vergnaud (1994), ou seja, o conceito do próprio campo conceitual brevemente descrito anteriormente neste trabalho, conceito de situações, conceito de conceito, conceito de esquemas e por fim, conceito de invariantes operatórios que são considerados ingredientes dos esquemas.

As situações consistem na entrada principal para assimilação de um novo Campo Conceitual. De acordo com Franchi (1999) afirma que um dos pressupostos básicos da teoria cognitivista dos campos conceituais se constitui e se desenvolve no decorrer do tempo, durante a interação do sujeito com as situações que lhe são propostas.

Vergnaud (1998) define conceito como um triplete formado de três conjuntos: Situações (S), Invariantes (I) e Representações simbólicas R, também conhecido por $C = (S, I, R)$, na qual: S oferece sentido, disponibiliza realidade ao conceito e representa o referente do conceito; I representa um conjunto de invariantes operatórios ligados ao conceito, permitem ao sujeito analisar e dominar as situações e constituem o significado do conceito; R representa um conjunto de representações simbólicas (linguagem, gráficos, diagramas, sentenças formais, funções entre outros), correspondem à forma explícita dos invariantes operatórios e constituem o significante do conceito.

Os esquemas se referem necessariamente a duas classes de situações, diferenciadas por: classe de situações em que o sujeito dispõe das competências necessárias ao tratamento relativamente imediato da situação e, classes de situações em que o sujeito não dispõe de todas as competências necessárias, levando-o a um tempo de reflexão e exploração ou à hesitações e

tentativas frustradas, levando-o assim, também, ao sucesso ou ao fracasso (VERGNAUD,1990).

São considerados ingredientes dos esquemas: metas e antecipações, regras de ações, possibilidade de inferência e os invariantes operatórios.

De acordo com Vergnaud (1996), de todos os ingredientes dos esquemas, os invariantes operatórios constituem a base conceitual implícita ou explícita, que permite obter a informação que vem a propósito e, a partir dessa informação, bem como da meta a ser atingida, deduzir as regras de ação mais pertinentes para abordar dada situação. Segundo Vergnaud (1998), os invariantes operatórios são classificados através das expressões conceito-em-ação (trata-se de uma categoria de pensamento tida como pertinente ou relevante) e teorema-em-ação (trata-se de uma proposição tida como verdadeira sobre o real).

Os conceitos-em-ação e os teoremas-em-ação formam uma articulação essencial entre a teoria e a prática. A percepção, a procura e a seleção de informações, se embasam por inteiro no sistema de conceitos-em-ação disponíveis pelo sujeito em seus pensamentos, e os teoremas-em-ação encontram-se subjacentes, ou seja, implícitos na sua conduta (MOREIRA, 2004, P. 42).

Segundo Grings, Caballero e Moreira (2008), as pessoas de maneira geral não são capazes de expressar em linguagem natural seus teoremas-em-ação, ainda que sejam capazes de resolver certas situações envolvendo tais teoremas. A análise cognitiva das ações do sujeito pode revelar a existência de conceitos-em-ação implícitos. Ainda assim, sabemos que o conhecimento conceitual deve necessariamente ser explícito, portanto, os conceitos implícitos não são considerados conceituais. Assim sendo, palavras, sentenças e outras expressões simbólicas representam instrumentos cognitivos indispensáveis para a transformação de invariantes operatórios (implícitos) em conceitos e teoremas científicos (explícitos) (MOREIRA, 2004).

De acordo com Vergnaud (2013), o conhecimento pode se tornar explícito através de duas formas: a predicativa e a operatória. A forma predicativa é caracterizada pelo que dizemos e a forma operatória pelo que fazemos em situação. Segundo o mesmo autor, a forma operatória é muito mais completa e rica do que a predicativa pois manifesta a defasagem entre a competência que o sujeito é capaz de fazer diante de uma situação e o quanto ele é capaz de falar a respeito da mesma. Um novo campo conceitual vai sendo progressivamente dominado pelo aprendiz, quer dizer, o conhecimento implícito vai evoluindo, progressivamente para o explícito e isso pode levar muito tempo, no entanto o professor tem um papel fundamental nesse processo. É só através do ensino, através da mediação docente que o aprendiz passa a dominar campos conceituais complexos e formalizados, a exemplo dos científicos (MOREIRA, 1999a).

As concepções de Vergnaud (2013) sobre forma predicativa e operatória do conhecimento, também chamadas teorias de domínio, vão ao encontro da afirmativa de Pozo e Crespo (2009, p. 49) “o conhecimento procedimental é mais difícil de avaliar do que o conhecimento conceitual, uma vez que sempre se domina gradualmente e, portanto, é mais difícil discriminar entre os diferentes níveis de domínio alcançados”. Outros autores, tais como Pozo et. al (2006), Rodrigo, Rodriguez e Marrero (1993), Marrero (1992) convergem na ideia de que existe distinção entre aquilo que podemos dizer e o que podemos fazer, e isto induz a percepção de que o conhecimento declarativo, facilmente verbalizado, pode ser adquirido através de exposição verbal e geralmente o sujeito tem consciência daquilo que está aprendendo. O conhecimento procedimental, por outro lado, nem sempre facilmente verbalizado pelo sujeito e pode ser adquirido de maneira eficaz por meio da prática e muitas

vezes ocorre automaticamente, sem que haja consciência. Estas são concepções das Teorias Implícitas que serão brevemente expostas a seguir.

2.3 TEORIAS IMPLÍCITAS SOBRE PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM

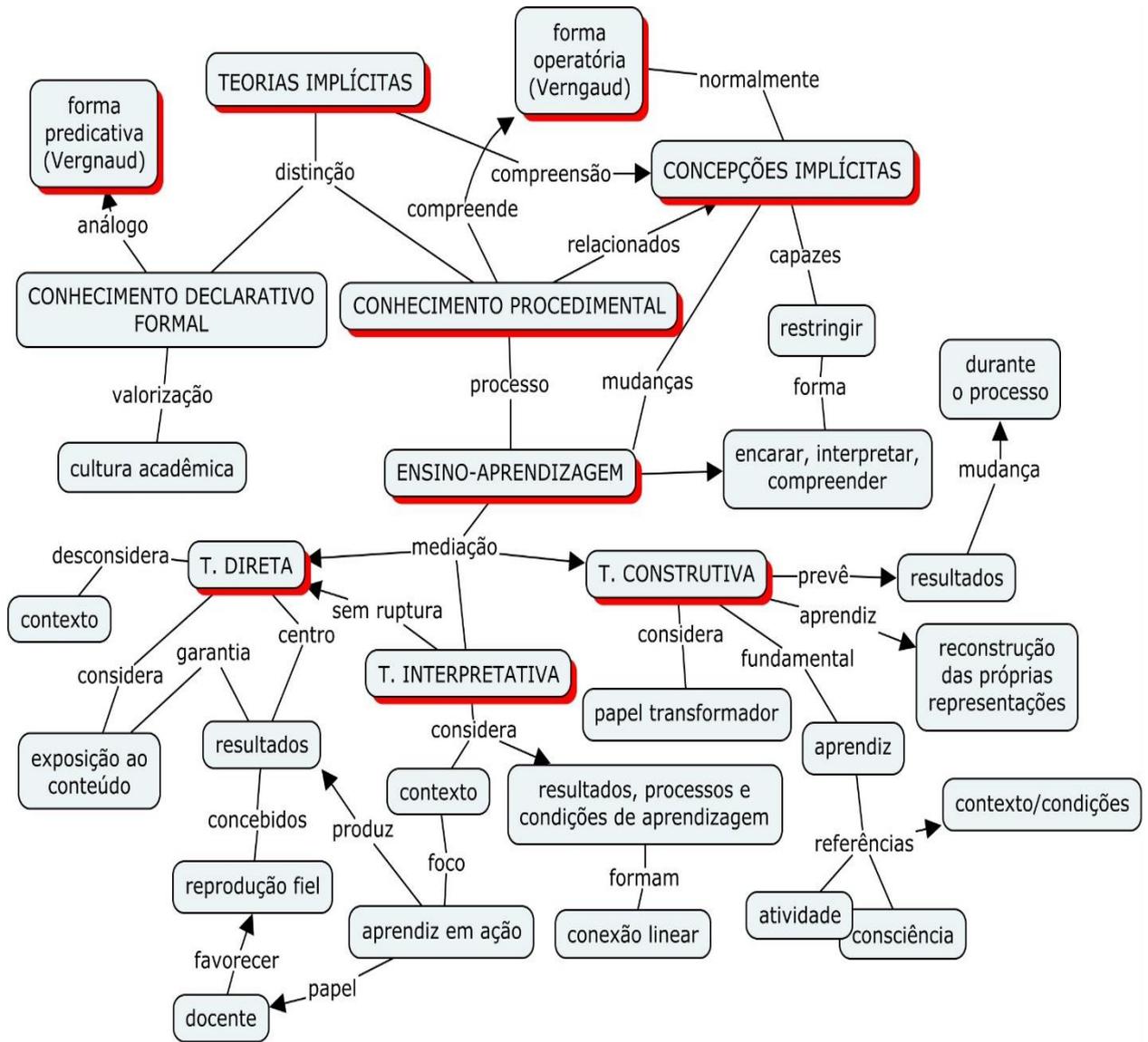
Existe distinção entre o que podemos dizer (conhecimento declarativo, extremamente valorizado na cultura acadêmica) e o que podemos fazer (conhecimento procedimental). O conhecimento procedimental nem sempre é facilmente verbalizado pelo sujeito e pode ser adquirido de maneira eficaz através da prática cotidiana e, na maioria das vezes, ocorre de maneira automática, sem que sejamos conscientes. Segundo Pozo e Crespo (2009, p. 49), o conhecimento procedimental é mais difícil de avaliar do que o conhecimento conceitual, uma vez que sempre se domina gradualmente, e, portanto, é mais difícil discriminar entre os diferentes níveis de domínio alcançados. Vergnaud (2013) em sua teoria dos Campos Conceituais agrega as ideias apresentadas por Rodrigo, Rodriguez e Marrero (1993) e Scheurer e Pozo (2006) nas Teorias Implícitas, ao indicar que podemos expressar nosso conhecimento de duas formas, ou seja, através do que dizemos (forma predicativa) e o que fazemos em determinada operação (forma operatória). Segundo o autor, a forma operatória é muito mais rica que a forma predicativa pois é capaz de manifestar a defasagem entre a competência do sujeito em fazer frente a uma situação e o quanto ele é capaz de falar a respeito.

As Teorias Implícitas inicialmente se valeram das propostas apresentadas por Rodrigo, Rodrigues e Marrero (1993), porém, neste trabalho, daremos ênfase na construção de Pozo et al. (2006) no que diz respeito às teorias implícitas sobre processos de ensino e aprendizagem.

O mapa conceitual apresentado na Figura 3 evidencia os significados atribuídos aos principais conceitos, bem como as relações entre os conceitos no contexto das Teorias Implícitas sobre processos de aprendizagem.

As teorias implícitas serão apresentadas para que se compreenda a importância das concepções implícitas na estrutura cognitiva do sujeito, princípios que restringem a forma de encarar, interpretar e compreender diferentes situações que ocorrem durante o processo de ensino e aprendizagem, já que as concepções implícitas que dirigem nossas ações são ativadas inconscientemente.

Figura 3. Mapa Conceitual das Teorias Implícitas sobre processos de ensino e aprendizagem



Fonte: Elaborada pelas autoras

Pozo et al (2006) acredita que existem basicamente três teorias que organizam e mediam nossa relação com a aprendizagem: a teoria direta, a teoria interpretativa e a teoria construtiva.

A teoria direta, segundo Pozo et al. (2006) representa um modo otimista de conceber a aprendizagem. A mesma se preocupa apenas com os resultados, sem levar em consideração o contexto ou os processos que o possibilitam. Os resultados são concebidos como reprodução fiel do conhecimento transmitido pelo docente.

Quanto à teoria interpretativa, esta considera o contexto no qual o sujeito está inserido e indica que os resultados são produzidos através da ação do aprendiz. Leva em consideração que resultados, processos e as condições de aprendizagem formam uma conexão linear, imprescindível para que bons resultados possam surgir a partir da realidade.

No que se refere à teoria construtiva, a mesma indica que a aprendizagem implica em processos mentais reconstrutivos das próprias representações acerca do mundo físico, sociocultural e mental, assim como de autorregulação da própria atividade de aprender. No âmbito dessa teoria, os resultados da aprendizagem implicam inevitavelmente uma redescritção dos conteúdos que trata e inclui a própria pessoa que os aprende. A consciência do aprendiz e as condições em que ocorrem a aprendizagem e os resultados alcançados são levados em consideração pelo docente pois permitem iniciar e ajustar os processos de ensino e aprendizagem em ação. Essa teoria considera o papel transformador do aprendiz como responsável pela reconstrução das próprias representações.

A seguir apresentamos a proposição de um novo campo conceitual sobre os processos de ensino e aprendizagem.

3 DISCUSSÕES A RESPEITO DA ASSERÇÃO DE UM NOVO CAMPO CONCEITUAL SOBRE OS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM

Segundo Vergnaud (1983), campo conceitual consiste num conjunto de problemas, conceitos, situações, relações e conteúdo. Para melhor definição de campo conceitual, é necessário considerar os conceitos-chave da teoria, que além do próprio conceito de campo conceitual, envolve os conceitos de situação, de conceito, de esquemas e de invariantes operatórios.

Entendemos que para modificar a maneira de ensinar e aprender é fundamental que sejam modificadas as crenças implícitas que os sujeitos possuem sobre aprendizagem e ensino, mediante explicitação progressiva de suas representações implícitas e encobertas nas práticas cotidianas. Consideramos que o espaço e tempo ideal para que as crenças implícitas sejam modificadas é o da formação inicial docente. É durante o processo de aprendizagem do fazer docente que o conhecimento prévio do sujeito em formação inicial começa a se fortalecer, através das situações propostas ao longo deste período. Para Garcia e Pozo (2017), a formação inicial deveria contribuir para o avanço das concepções dos futuros docentes sobre os processos de ensino e aprendizagem.

Segundo Vergnaud (2013), trata-se de um processo de aprendizagem e experiências acumuladas e se manifesta através de continuidades e rupturas, ou seja, os novos conhecimentos se constroem quando são sustentados em conhecimentos anteriores e, muitas vezes, se opondo a eles. De acordo com o autor, para o domínio de um novo campo conceitual, a exemplo do “Campo Conceitual sobre os processos de ensino e aprendizagem” indicado neste trabalho, ocorre efetivamente em vários anos, às vezes em décadas é possível avaliar os indícios de aprendizagem significativa dos sujeitos. Isso significa que o docente continua em formação durante sua ação, ou seja, o domínio do campo conceitual não ocorre de maneira absoluta tão somente durante o período em que se encontra na universidade.

O mapa conceitual apresentado na Figura 4 evidencia os significados atribuídos aos principais conceitos, bem como as relações entre os conceitos considerados relevantes para que ocorra o domínio do Campo Conceitual sobre os processos de ensino e aprendizagem pelo sujeito.

Em relação ao Mapa Conceitual da Figura 4, ressaltamos que os conceitos mais gerais e inclusivos estão apontados na cor azul, seguindo critérios ausubelianos para construção de mapas conceituais, indicando princípios da diferenciação progressiva. Os conceitos em

Consideramos que no desenvolvimento da capacidade de reflexão do sujeito sobre sua ação nos processos de ensino e aprendizagem, é fundamental o período de formação inicial docente pois, é neste espaço-tempo que são definidas as teorias implícitas como teorias pedagógicas pessoais no âmbito do pensamento do professor. Nesse sentido enfatizamos a importância de o sujeito desenvolver a capacidade de refletir sobre a sua prática e, levar em consideração que, para que essa capacidade se desenvolva, é imprescindível que o docente em formação inicial esteja familiarizado com a reflexão na ação ou sobre a ação (SCHÖN, 2007), e desta forma possa compreender os processos pelos quais os seus discentes aprendem (ou não) significativamente.

O domínio do campo conceitual sobre os processos de ensino e aprendizagem que despertam a intencionalidade do aluno para a aprendizagem significativa, envolve aspectos de duas formas do conhecimento apresentadas por Vergnaud (2013): a forma operatória e a forma predicativa. Segundo o mesmo autor, a forma predicativa envolve o saber explícito, bastante valorizado pela cultura acadêmica. Apesar da forma operatória ser na maioria das vezes fonte da forma predicativa, sua complexidade analítica é maior no primeiro caso e de grande importância no processo de formação inicial docente. A forma operatória do conhecimento consiste no saber implícito como teorias pedagógicas pessoais, reconstruídas através das experiências vividas com base de conhecimentos pedagógicos. O processo de aprendizagem é ponderado por Scheurer e Pozo (2006) como um sistema que relaciona três componentes principais: as condições em que ocorre, os processos do aprendiz e os resultados alcançados. As condições incluem aspectos que comprometem principalmente o aprendiz, ou seja, sua idade, saúde, estado mental, conhecimentos prévios, afetivos e motivacionais e o seu entorno no âmbito sociocultural, material e procedimental. A componente dos processos relaciona-se aos processos declarativos e procedimentais que o aprendiz executa. Por fim, o componente dos resultados que remete ao que se aprende e o que se pretende aprender (SCHEURER E POZO, 2006). Podemos relacionar a forma operatória do conhecimento como a “ponta visível do *iceberg*” de nossas teorias sobre os processos de ensino e aprendizagem. O domínio desse campo conceitual vai da forma operatória ou implícita para a forma predicativa, também considerada explícita.

As crenças implícitas dos sujeitos em relação aos processos de ensino e aprendizagem podem ser modificadas mais facilmente durante o período de formação inicial do que no período de exercício da profissão, ou seja, se o docente aprender a refletir durante esse período, acredita-se que esta prática irá se manifestar durante o exercício de sua profissão (SPOHR, 2018). Para desenvolver a capacidade de o sujeito refletir a respeito da sua ação sobre os processos de ensino e aprendizagem, de acordo com o que afirmamos anteriormente, consideramos fundamental o período de formação inicial docente. Acreditamos que durante esse período, no contexto das ideias do professor se definem as teorias implícitas como teorias pedagógicas próprias, sendo essas reconstruídas sobre a base dos conhecimentos pedagógicos obtidos no decorrer do período acadêmico. Segundo Scheurer e Pozo (2006), os resultados da aprendizagem de um novo campo conceitual são verificados a partir das mudanças que ocorrem durante o próprio processo modo de representar, fazer ou criar, a sua consciência, as condições em que a aprendizagem ocorre, bem como os resultados alcançados. A atitude reflexiva mencionada funciona como referência que permite (re) iniciar e ajustar a sequência contínua dos fatos. As mudanças que ocorrem durante o procedimento representacional do sujeito podem ser indicadas por meio das propriedades presentes nos invariantes operatórios classificados de acordo com os perfis direto, interpretativo ou construtivo.

Por fim, entendemos que o Campo Conceitual sobre processos de ensino e aprendizagem enfatiza os conceitos em destaque no mapa conceitual da Figura 4, a partir da convergência

entre as teorias de Ausubel (1978), Vergnaud (1983) e Pozo et al. (2006) através da percepção das autoras deste trabalho. Consideramos que para o domínio do campo conceitual sobre os processos de ensino e aprendizagem com vistas à aprendizagem significativa, requer profunda reflexão na ação ou sobre a ação. Para que isso ocorra durante o período de formação do sujeito, é necessário levar em consideração as teorias pedagógicas pessoais, que podem ser verificadas através das mudanças na maneira representacional explicitada, indicadas principalmente através das mudanças nas concepções externalizadas pelos sujeitos e classificados de acordo com as características presentes nos perfis direto, interpretativo e construtivo.

4 CONCLUSÕES

Consideramos que o ensino e a aprendizagem estão intimamente ligados e acreditamos que o professor somente poderá ensinar adequadamente a partir do momento em que compreender a maneira como o aluno aprende. Nesta perspectiva, o Campo Conceitual sobre processos de ensino e aprendizagem apresentado neste trabalho, torna-se um referencial importante por enfatizar a práxis educativa, especialmente no período de formação inicial docente. Acreditamos que a partir do momento em que o docente em formação inicial aprender a refletir sobre a sua prática, essa irá se fortalecer e manifestar durante o exercício de sua profissão.

REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. *Aquisição e retenção de conhecimentos: uma perspectiva cognitiva*. Lisboa: Plátano, 2003.

_____. *Educational Psychology: a cognitive view*. Nova York, Holt, Rinehart and Winston. 1ª ed. p. 685. 1968.

_____.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. *Educational psychology: a cognitive view*. 2ª ed. Nova York, Holt, Rinehart and Winston. 733p. 1978.

GARCIA, I.K., POZO, J.I. Concepções de professores de física sobre ensino-aprendizagem e seu processo de formação: um estudo de caso. *Investigações em Ensino de ciências*. V. 22 (2). pp, 96-119, 2017.

GOWIN, D. B. *Educating*. Ighaca, N.Y.: Cornell University Press. 1981.

GRINGS, E.T.O; CABALLERO, C. & MOREIRA, M.A. Avanços e retrocessos dos alunos no /campo conceitual da termodinâmica. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*. Vol.7 n°1, 2008.

MOREIRA, M. A. *¿Al final, qué es aprendizaje significativo?* *Revista Currículum*, 25; marzo 2012a, pp. 29-56, 2012.

_____. *Aprendizagem significativa*. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 130p, 1999b.

_____. *Aprendizagem Significativa Crítica. Atas do III Encontro Internacional Sobre Aprendizagem Significativa*, Lisboa (Peniche), 11 a 15 de setembro de 2000. 2. Ed. 2010.

_____. *A Teoria dos campos conceituais de Vergnaud: o ensino de ciencias nesta área*. Org. Porto Alegre: Instituto de Física da UFRGS, 107p, 2004.

_____. *Mapas Conceituais no Ensino da Física*. Textos de apoio ao professor de física. n. 3. Porto Alegre: Instituto de Física. UFRGS, 1992.

_____. *Subsídios teóricos para o professor pesquisador em ensino de ciências: comportamentalismo, construtivismo e humanismo*. 1ª Ed. Porto Alegre, 2009.

_____. Unidades de enseñanza potencialmente significativas – UEPS. *Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review* – v1(2), pp. 43-63, 2011.

_____. *Teorias de Aprendizagem*. São Paulo. EPU, 1999a.

_____. *Unidades de Ensino Potencialmente Significativas UEPS*. Porto Alegre: UFRGS, Instituto de Física. In.: Textos de apoio ao professor de física, v.23, n.2, 2012b.

_____; & BUCHWEITZ, B. *Novas estratégias de ensino e aprendizagem: os mapas conceituais e o Vê epistemológico*. Lisboa, Plátano. 114p, 1993.

NOVAK, J. D. E GOWIN, D. B. *Learning how to learn*. Cambridge: Cambridge University Press, 1984.

POZO, J.I., CRESPO, M.A.G. *A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico*. Trad. Naila Freitas. 5.ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

_____, et al. Las teorías implícitas sobre el aprendizaje y la enseñanza. In: POZO, J.I. et al. (Orgs). *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje: las concepciones de profesores y alumnos*. Crítica y fundamentos. Grao, 2006.

SCHEURER, N., POZO, J.I. ¿Qué cambia en las teorías implícitas sobre el aprendizaje Y la enseñanza? Dimensiones y procesos del cambio representacional. In: POZO, J.I., et al. (Orgs). *Nuevas formas de pensar la enseñanza y el aprendizaje: las concepciones de profesores y alumnos*. Crítica y fundamentos. Grao, 2006.

RODRIGO, M.J., RODRÍGUEZ, A., MARRERO, J. *Las teorías implícitas. Una aproximación al conocimiento cotidiano*. Madrid: Visor, 1993.

SCHÖN, D. A. *Educando o profissional reflexivo: um novo design para o ensino e a aprendizagem*. Porto Alegre: Artmed, 2007.

SPOHR, C.B. *O domínio do campo conceitual sobre procesos de ensino e aprendizagem na formação inicial docente em ciências da natureza*. 443p. Tese (doutorado) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, RS, 2018.

VERGNAUD, G. *A comprehensive theory of representation for mathematics educations*. Journal of Mathematical Behavior, 17(2): 167-181, 1998.

_____. *Algumas ideas fundamentales de Piaget em torno a la didáctica*. Perspectivas, v. 26, n. 10, p. 195-207, 1996.

_____. *La théorie des champs conceptuels. Recherches em Didactique des Mathématiques*, v.10, n 23: 133-170, 1990.

_____. *Multiplicative conceptual field: what and why?* In. Guershon, h. and Confrey, J. (1994). (Eds.) *The development of multiplicative reasoning in the learning of mathematics*. Albany, N. Y.: State University of New York Press. p. 41-59, 1994.

_____. *Multiplicative structures*. In Lesch, R., Landau, M. (Eds). *Acquisition of Mathematics Concepts and Processes*. New York: Academic Press Inc. p. 127-174, 1983.

_____. *O que é aprender? Por que Teoria dos Campos Conceituais?* Revista ¿Por qué la Teoria de los Campos Conceptuales? Infancia y Aprendizaje. Madrid. N. 36 (2), 2013.