



UNIDADES DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVAS: UM ESTUDO DE CASO SOBRE O TEMA CÉLULA

*POTENTIALLY MEANINGFUL TEACHING UNITS: A CASE STUDY ON THE CELL
THEME*

Bruna Ricci de Brito
Mestre em Ensino de Ciências e Matemática
PECIM/ Universidade Estadual de Campinas
brunarbrito@yahoo.com.br

Maria José Fontana Gebara
Doutora em Ciências
DFQM/Universidade Federal de São Carlos
maria.gebara@ufscar.br

Resumo

De acordo com a teoria da aprendizagem significativa, a variável que mais impacta no processo de ensino é o conhecimento prévio dos estudantes. Em vista desta relevância, utilizamos questionários abertos para realizar o levantamento dos saberes referentes ao tema “célula” de 62 de estudantes da segunda série do ensino médio de uma escola pública do interior do estado de São Paulo. A partir destes dados, elaboramos uma UEPS específica para este grupo. O mesmo questionário voltou a ser aplicado ao final das atividades de ensino e novamente três meses após seu encerramento, possibilitado comparar o padrão de respostas apresentado pelo grupo de alunos. Os resultados indicaram uma mudança nas respostas apresentadas após as vivências na UEPS, uma vez que um número maior de estudantes foi capaz de explicitar respostas que estão de acordo com o conhecimento científico vigente, indicando a aquisição conceitual dos conteúdos trabalhados.

Palavras-chave: Aprendizagem Significativa; UEP; Célula; Ensino de Biologia.

Abstract

Student's previous knowledge is the most important variable according to the Meaningful Learning Theory. By this relevance, we have identified the previous knowledge about Cell of 62 students from the 2nd. high school series of a public school in the state of São Paulo. The survey was conducted through open questions. A Potentially Meaningful Teaching Unit was developed from the data collected through the questions. The same issues were applied at the end of teaching activities and again three months after the closure of teaching activities. The three data collections made it possible to compare the answers presented by the research subjects. The results indicate a change in the pattern of responses after the completion of teaching activities and also indicate that a greater number of responses are in agreement with scientific knowledge. These data indicate that there was a conceptual acquisition of the contents worked.

Keywords: Meaningful learning; PMTU, Cell, Biology Teaching.

1 INTRODUÇÃO

A ciência é antes de mais nada um mundo de ideias em movimento – o processo para a produção do conhecimento – e busca descobrir a unidade existente nas diferentes facetas da experiência do homem com o seu meio. (...)

Ela é a principal realização do mundo atual e, talvez mais do que qualquer outra atividade, distingue este século dos demais. Devido à natureza social da ciência, a sua divulgação é crucial para o seu progresso, sendo que o avanço da ciência da informação afeta todos os campos científicos

(ZANCAN, 2000)

No cotidiano escolar, a abordagem descontextualizada e a omissão dos eventos históricos que levaram à construção do conhecimento podem gerar dificuldades na compreensão dos conceitos científicos, em especial os relacionados à Biologia Celular, gerando lacunas e dificuldades na assimilação dos demais conteúdos presentes na estrutura curricular da educação básica brasileira.

Considerada a unidade estrutural e funcional dos seres vivos, os conceitos relativos ao tema “célula” embasam a construção dos demais conteúdos programáticos na disciplina de Biologia. Embora este seja um conceito fundamental, em pesquisas anteriores Brito e Gebara (2015) constataram que o desempenho em questões que abarcavam temáticas relacionadas aos conteúdos de Biologia Celular e Genética, presentes nas edições de 2011 e 2012 das provas de Ciências da Natureza do Exame Nacional do Ensino Médio, apresentavam um índice de desempenho significativamente baixo dentre os alunos concluintes da educação básica. Este fato sugere que estes conteúdos não foram aprendidos de forma significativa pelos alunos, indicando a necessidade de investigar quais fatores desencadearam estes resultados.

Frente a essas constatações, e visando contribuir para o enfrentamento desse problema, considerou-se a necessidade de planejar estratégias didáticas que proporcionem a aquisição e retenção significativa dos conceitos científicos. Para tanto, elaborou-se uma sequência didática baseada nos conhecimentos prévios dos alunos e na diversificação das abordagens metodológicas com o intuito de promover a aquisição e a retenção significativa dos conhecimentos científicos relativos ao tema “Célula”. Nestas atividades Procurou-se investigar os limites e as contribuições da introdução de Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS) estruturadas a partir do conhecimento prévio dos alunos para a aquisição dos conceitos relativos ao tema estudado.

2 MARCO TEÓRICO

A Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) aponta os mecanismos pelos quais o ser humano é capaz de armazenar, correlacionar e utilizar conceitos, ou seja, explicita os mecanismos pelos quais o indivíduo é capaz de aprender. Dialogando diretamente com o universo educacional escolar, para que esta teoria seja compreendida faz-se necessário compreender a visão de Ausubel sobre educação, haja vista que se trata de conceito polissêmico. Segundo o autor, a educação refere-se

(...) à aprendizagem orientada ou manipulada, direcionada, de forma deliberada, para fins práticos específicos. Estes podem definir-se, em parte, como a aquisição a longo prazo de conjuntos estáveis de conhecimentos (ideias, conceitos, factos), valores, hábitos, capacidades, formas de compreensão, ajustamento e ambição das capacidades cognitivas necessárias para os adquirir. (AUSUBEL, 2003, p.30)

Para Ausubel (2003, p. 36), a transmissão de matérias é a função mais essencial da escola, e o conteúdo do currículo é responsabilidade do professor, não do estudante. O autor argumenta que a exposição verbal, complementada por apoios empíricos concretos, é a forma mais eficaz de se ensinar matérias a alunos da educação básica (2003, p. 50). Complementando, Mazini e Moreira (2017, p.11) relatam que a escola dissemina o pensamento e os valores dominantes da sociedade em que está inserida.

Nesta perspectiva, a TAS está alicerçada no constructo cognitivista e a aprendizagem é compreendida como um processo de armazenamento e condensação em classes mais genéricas de um conjunto de informações que são incorporadas à estrutura mental de um ser humano e que, em um momento posterior, podem ser manipuladas e utilizadas pelo indivíduo (MOREIRA, MASINI, 2001, p.13).

Sobre o processo de armazenamento, Novak (1981, p. 57-58) argumenta que há uma base biológica para a aprendizagem e que esta envolve mudanças no número ou tipos de neurônios participantes. O autor ressalta, também, que o fenômeno psicológico envolve a assimilação de novas informações e que estas interagem com informações previamente armazenadas em uma estrutura cognitiva.

Moreira (2011, p. 62) destaca que os conceitos estão na base do pensamento humano, do raciocínio e do desenvolvimento cognitivo. Ausubel (2003, p.2) define conceitos como objetos, acontecimentos, situações ou propriedades que possuem atributos específicos comuns e são designados pelo mesmo símbolo ou signo. Em complementaridade, Novak (1997, p. 18) apresenta os conceitos como sendo entidades que descrevem regularidades ou relações entre um grupo de fatos. Novos conceitos são, portanto, assimilados e incorporados na estrutura cognitiva em um processo ativo, idiossincrático e dinâmico.

Contudo, sob o viés da Teoria da Aprendizagem Significativa, para que um novo conceito seja incorporado na estrutura cognitiva do aprendiz é necessário que, dentre outros fatores, haja um substrato - denominado subsunçor - que propicie a conexão entre o novo conhecimento e aquilo que já está previamente armazenado.

O subsunçor, ou ideia-âncora, corresponde a uma ideia (conceito ou proposição) mais ampla que funciona como subordinado de outros conceitos na estrutura cognitiva e como ancoradouro no processo de assimilação (MASINI, MOREIRA, 2017, p. 86). Para Santos (2013, p. 54), subsunçor é uma estrutura específica por meio da qual uma nova informação pode se integrar ao cérebro humano, sendo altamente organizado e detentor de uma hierarquia conceitual que armazena as experiências prévias do aprendiz.

A estrutura cognitiva representa um sistema de conceitos, organizados hierarquicamente, que correspondem às representações que um indivíduo faz a partir de sua experiência sensorial (NOVAK, 1997, p. 24). Ausubel (2003, p.1) destaca que o conhecimento a ser adquirido deve estar relacionado de forma não arbitrária (plausível, sensível e não aleatória) e não literal com qualquer estrutura cognitiva apropriada e relevante. Sendo assim, além de haver subsunçores apropriados para ancoragem, o novo conhecimento não pode se conectar a qualquer subsunçor. Uma vez ancorado ao subsunçor adequado, modifica-se e o modifica.

Outro fator essencial para promover uma situação de aprendizagem com potencial de se tornar significativa é a escolha do material pedagógico a ser empregado. Os materiais não são significativos em si, mas apresentam a potencialidade de se tornarem. Esta potencialidade decorre da interação com o ser humano que aprende.

Para Moreira e Masini (2001, p. 23), esse material, assim como o novo conhecimento, deve ser relacionável com a estrutura cognitiva de forma não arbitrária e não literal. Para estes autores, faz-se necessário também que haja uma intencionalidade intrínseca em aprender, ou seja, o aprendiz deve estar disposto a relacionar o novo material com os conhecimentos que já possui, deve estar disposto a aprender e não apenas memorizar um determinado conteúdo ou procedimento operacional para reproduzir em uma avaliação. Moreira (2011, p. 98) argumenta que o ensino requer reciprocidade, porém aprender significativamente é uma responsabilidade do aluno, a qual não pode ser compartilhada pelo professor.

A aprendizagem corresponde a um processo dinâmico, interativo, idiossincrático e que envolve a aquisição de novos significados a partir da exposição a um material e/ou a uma situação em que haja uma troca entre seres humanos. Para que a aprendizagem se torne potencialmente significativa, Ausubel (1968, p. iv) defende que “Se tivesse que reduzir toda a psicologia educacional a um do princípio diria o seguinte: o fator isolado mais importante que influencia a aprendizagem é aquilo que o aprendiz já sabe. Descubra isso e ensine-o de acordo.”

Nesta perspectiva, para que se promova a aprendizagem, deve-se primeiramente realizar o levantamento dos conhecimentos relativos à temática a ser ensinada e verificar em que medida estão presentes na estrutura cognitiva dos aprendizes. A partir destes conhecimentos, estruturam-se estratégias e metodologias que apresentem maior potencialidade de efetivação da aquisição e retenção significativas.

3 ABORDAGENS METODOLÓGICAS

Segundo Moreira (2011, p. 73), a pesquisa em Educação em Ciências é entendida como a produção de conhecimentos resultantes da busca de respostas sobre ensino, aprendizagem, currículo e contexto educativo em Ciências. Abordagens quantitativas e qualitativas a essas pesquisas subscrevem paradigmas distintos, diferentes visões de mundo, que conduzem a diferentes maneiras de ver os fenômenos educacionais (MOREIRA, 2011, p. 53).

Este trabalho insere-se no domínio das abordagens qualitativas, visando compreender os fenômenos educacionais observados. Emprega-se a metodologia de Estudo de Caso, a qual deve ser empregada quando há interesse na investigação de algo singular, específico, único, devendo ter seus contornos bem delimitados dentro de um contexto e que tenha valor único, tal qual pode ser observado dentro de uma escola (LÜDKE, ANDRÉ, 1986, p.17). Em complementaridade, para descrever e analisar os dados coletados, optou-se por utilizar a Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2011).

O baixo desempenho em questões envolvendo as temáticas da Biologia Celular e Genética verificado nas provas do ENEM nos motivou a voltarmos o olhar para a educação básica, com o intuito de compreender, na microescala da sala de aula, alguns dos fatores que poderiam ter contribuído para gerar os resultados refletidos naquelas provas. Para tanto, optou-se por elaborar Unidades de Ensino Potencialmente Significativas (UEPS), fundamentadas na

Teoria da Aprendizagem Significativa, com enfoque nos conteúdos relativos à essas temáticas, em cujo cerne está o conceito de “Célula”.

A UEPS, aplicada em uma escola pública do interior do estado de São Paulo, teve como público alvo os alunos de quatro turmas da segunda série do Ensino Médio matutino. Todos os estudantes participaram das atividades programadas na sequência didática. Contudo, foram considerados neste trabalho os dados daqueles alunos cujos pais assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e que frequentaram, pelo menos, 75% das aulas da UEPS. Isso resultou em um público de 62 indivíduos, todos brasileiros, com idades entre 15 e 17 anos, sendo 40 do sexo masculino e 22 do sexo feminino.

A primeira etapa desta pesquisa consistiu no levantamento das concepções dos alunos relativas ao tema “Célula”. Para tanto, elaborou-se dois questionários abertos cujo objetivo foi fazer emergirem as concepções e os conhecimentos prévios dos alunos ao ingressarem na segunda série do Ensino Médio. Foram realizadas três aplicações dos mesmos, em momentos distintos, sendo as respostas analisadas e categorizadas através de técnicas de análise de conteúdo (BARDIN, 2011).

Para cada questão, realizou-se a leitura fluente do material e estabeleceu-se categorias *a posteriori* (BARDIN, 2011). Para uma mesma questão, foram estabelecidas categorias de enquadramento das respostas dos alunos. Utilizou-se uma matriz binária para plotagem das respostas na qual atribuiu-se o valor “1” para o aluno cuja resposta enquadrava-se em uma determinada categoria e o valor “0” quando a resposta não se enquadrava. Este processo foi empregado para a análise de todas as questões presentes nas três aplicações dos questionários.

Ao final da UEPS, os alunos responderam, pela segunda vez, aos mesmos questionários abertos aplicados no início da pesquisa. Esta segunda aplicação teve por finalidade avaliar a aprendizagem destes alunos e a resistência das concepções não científicas após a vivência na UESPS. Quando propostas de ensino são planejadas levando em consideração o conhecimento prévio dos estudantes, as novas informações ancoram-se em subsunçores adequados, havendo maior probabilidade de retenção na estrutura cognitiva. Naturalmente, uma parcela do conhecimento adquirido pode ser parcialmente perdida pelo processo de esquecimento, deixando um “resíduo” daquilo que fora aprendido na estrutura cognitiva. Tendo em vista este processo de perda parcial, optou-se por aplicar pela terceira vez os mesmos questionários, com um distanciamento temporal de seis meses após a primeira aplicação, objetivando realizar comparações entre os três momentos.

Segundo Moreira (2013), UEPS correspondem a sequências de ensino fundamentadas na TAS, ou seja, são voltadas para a aprendizagem significativa. As UEPS foram compostas por etapas buscando promover o ensino de forma significativa e coube ao professor buscar a melhor forma de adequá-las à realidade escolar.

Nesta pesquisa, a UEPS foi subdividida em: *Atividades Iniciais, Situações-problema iniciais, Aprofundando o Conhecimento, Exposição dialogada, Nova Situação Problema, Avaliação Somativa, Avaliação de aprendizagem na UEPS e Avaliação da UEPS*. Utilizou-se na proposta, projeções de vídeos, fotos etc., atividades experimentais, o livro didático adotado pela escola e o material próprio do estado de São Paulo. Com relação ao conteúdo curricular, trabalhou-se com os seguintes temas: organização celular da vida; tipos celulares, composição estrutural das células, metabolismo celular, organelas celulares, membrana plasmática e mecanismos de reprodução celular.

Nas Atividades Iniciais, com duração entre uma e duas horas/aulas, foram utilizados textos curtos introdutórios e imagens referentes ao tema, com intuito de contextualizar e

apresentar o conteúdo que viria a ser abordado. Questionamentos através de perguntas norteadoras, que incitavam os alunos a exporem seus conhecimentos, fomentaram as Situações-problema iniciais e embasaram a etapa de Aprofundamento do Conhecimento. Nesta última, com duração de até três horas/aulas, trabalhou-se a leitura de textos em pequenos grupos cuja síntese e ideias principais eram apresentadas por um representante destes grupos.

Após estas etapas, os conteúdos curriculares foram expostos pela docente através da utilização de recursos como projeção de *slides*, vídeos e fotos. Textos vinculados pela imprensa com potencial gerador de discussões foram trabalhados durante a Nova Situação Problema e tinham como objetivo fazer com que os alunos mobilizassem os conteúdos recém expostos e os ressignificassem. As avaliações ocorreram através da resolução de questionários, elaboração de mapas conceituais, exposição dialogada, elaboração de relatórios e construção de maquetes.

Os dados obtidos com as três aplicações do questionário são parcialmente apresentados neste trabalho. Os resultados permitiram comparar e mensurar a mudança no perfil de respostas obtidas com relação aos conhecimentos apresentados por esse grupo de alunos sobre o tema “Célula”. Por se tratar de uma temática cuja abordagem ocorre, inicialmente, no Ensino Fundamental II - entre o 6º e o 7º anos - é possível afirmar que estes alunos haviam passado pelo ensino formal desse conteúdo.

4 APRESENTAÇÃO E DISCUSSÃO DOS DADOS

A aplicação dos questionários antes da elaboração e implantação da UEPS teve por objetivo identificar os conhecimentos prévios que o grupo possuía a respeito da temática. Com a segunda aplicação dos questionários, buscou-se identificar a aquisição de conhecimentos curriculares referentes ao tema “célula” logo após o término da UEPS. Já a terceira aplicação, ocorrida cerca de três meses após a segunda, teve por objetivo verificar a estabilidade dos conhecimentos adquiridos. No intuito de sintetizar os dados, apresenta-se nesta seção os resultados decorrentes das três aplicações dos questionários.

Constatou-se que todos os participantes demonstraram estar familiarizados com o tema “Célula”. Adicionalmente, foi possível identificar que o contato com este assunto ocorre, predominantemente, em ambiente escolar, sendo a escola a principal fonte de informações sobre o tema. Ao responderem à questão *Você já ouviu falar sobre as “células”? Em caso afirmativo, onde você ouviu falar?* obteve-se os seguintes resultados:

Tabela 1. Categorização das respostas dos alunos referentes à questão *Você já ouviu falar sobre as “células”? Em caso afirmativo, onde você ouviu falar?*

Categoria	Escola	Casa	Ambiente médico	Vídeos	Impressos (livros, revistas e jornais)	Internet
Primeira aplicação	93,5%	12,9%	6,5%	22,6%	6,5%	9,7%
Segunda Aplicação	96,6%	9,7%	1,6%	17,7%	22,6%	4,8%
Terceira aplicação	96,8%	3,2%	1,6%	35,5%	21%	17,7%

A correlação entre a presença de célula e a vida foi verificada através da análise das respostas à questão – *Para você, os seres vivos possuem células? Você acredita que haja relação entre a presença de células e a vida? Justifique sua resposta.* As respostas puderam ser classificadas em três categorias que são mutuamente excludentes, ou seja, a resposta de um aluno não pode ser classificada em mais de uma categoria, conforme pode ser verificado na Tabela 2.

Inicialmente, 56% afirmaram haver uma relação entre a presença de célula e a vida, no entanto, esse valor sobe para 74% na terceira aplicação, indicando que $\frac{3}{4}$ dos alunos compreenderam ser a célula uma estrutura vital para a formação da vida. Muito embora ainda haja uma baixa correlação entre a presença desta estrutura e a formação dos corpos, pode-se notar que há um incremento na citação de respostas enquadradas nas demais subcategorias, indicando uma aquisição de conhecimentos

Tabela 2. Categorização das respostas dos alunos referentes à questão: *Para você, os seres vivos possuem células? Você acredita que haja relação entre a presença de células e a vida? Justifique sua resposta.*

Categoria	Subcategoria	1ª Aplicação	2ª Aplicação	3ª Aplicação
Acredita que haja relação entre a presença de células e a vida	Não justifica a resposta	16%	16%	8%
	Afirma que na ausência de células a vida não existiria.	56%	65%	74%
	Correlaciona com a formação de tecidos e/ou órgão	18%	32%	24%
	Correlaciona ao “funcionamento do organismo”	11%	15%	10%
	Correlaciona com mecanismos de proteção ao corpo	6%	10%	8%
Não acredita que as células estejam presentes em todos os seres vivos.	-----	3%	0%	2%
Não respondeu.	-----	3%	2%	8%

A partir destes dados, constatou-se que os alunos conhecem o tema abordado e o correlacionam com a presença da vida. No entanto, quais organismos eles consideram como possuidores de vida? A resposta a este questionamento foi objeto de estudo de três questões do instrumento de coleta de dados cujos dados obtidos estão sintetizados na tabela a seguir:

Tabela 3. Categorização das respostas referentes ao que consideram como portadores de vida.

Categoria	1ª Aplicação	2ª Aplicação	3ª Aplicação
Animais	94%	100%	97%
Vegetais	48%	77%	74%
Micro-organismos	52%	56%	68%
Objetos	8%	5%	6%
Vírus	13%	8%	8%
Não respondeu	2%	2%	0%

Apesar de, majoritariamente, os alunos considerarem os animais como possuidores de células, cerca de metade atribuem essa característica aos vegetais e aos micro-organismos. Com a implantação da UEPS, há um incremento neste padrão de respostas, indicando que a maioria conseguiu correlacionar corretamente que estes grupos de seres vivos são portadores de células.

Com relação às funções celulares, objeto de estudo da questão *Quais são as funções de uma célula? Em outras palavras, para que serve uma célula?* - pode-se agrupar as respostas em sete categorias que não são mutuamente excludentes, ou seja, o padrão organizacional da resposta permitiu seu enquadramento em mais de uma categoria.

Tabela 4. Categorização das respostas dos alunos referentes à questão *Quais são as funções de uma célula? Em outras palavras, para que serve uma célula.*

Categoria	1ª Aplicação	2ª Aplicação	3ª Aplicação
Auxilia na produção de tecidos e/ou órgãos	21%	24%	27%
Auxilia no “funcionamento” e/ou formação do organismo	48%	79%	74%
Formação dos seres vivos e/ou da vida	16%	44%	53%
Armazenamento do DNA e produção de energia	2%	11%	6%
Proteção do corpo	32%	24%	32%
Não respondeu	6%	2%	3%

Conforme constatado na nona questão, o grupo apresenta a percepção de serem as células responsáveis pela constituição da vida. Na primeira aplicação, cerca de 50% explicitam serem as células responsáveis pela organização e manutenção das atividades metabólicas dos seres vivos. Após as vivências nas UEPS, cerca de $\frac{3}{4}$ dos alunos demonstraram conhecer essa correlação.

Através de uma analogia entre a composição estrutural de uma casa, algo comum e presente no cotidiano dos alunos, procurou-se investigar os conhecimentos relativos à formação estrutural de uma célula, objeto de análise da questão *Uma casa, basicamente, é formada por tijolos, cimento, telhas, portas e janelas. No caso das células, do que elas são formadas?*. Muito embora o foco desta questão não estivesse em aferir se os alunos relacionavam uma determinada organela à sua função, procurou-se elencar quais termos estes conheciam e se eram capazes de relacioná-los a estrutura celular, tendo a liberdade para citar quantas palavras julgassem necessárias. Os resultados podem ser apreciados na Tabela 5.

Inicialmente, apenas 1/3 dos alunos recordaram-se da existência de estruturas como núcleo e membrana plasmática. Tal fato evidencia que os conteúdos relativos às estruturas celulares não estavam ancorados de forma significativa na estrutura destes alunos, indicando a necessidade de inseri-los na UEPS. Após a implantação da sequência didática, os valores foram, significativamente, elevados e mantiveram-se em patamares muito superiores aos verificados inicialmente. Na terceira aplicação, muito embora os resultados estejam aquém do esperado, pode-se notar que maior porcentagem dos alunos explicitaram respostas que estão em acordo com o conhecimento científico, pois foram capazes de citar a presença de estruturas como organelas, membrana plasmática e núcleo.

Tabela 5. Categorização das respostas dos alunos referentes à questão *Uma casa, basicamente, é formada por tijolos, cimento, telhas, portas e janelas. No caso das células, do que elas são formadas?*.

Categorias	1ª Aplicação	2ª Aplicação	3ª Aplicação
Não respondeu	42%	10%	23%
Sangue	8%	3%	3%
Ossos	11%	3%	2%
Núcleo	34%	66%	50%
DNA	3%	21%	13%
Membrana Plasmática	32%	66%	48%
Citoplasma	3%	42%	32%
Citoesqueleto	0%	24%	18%
Organelas	2%	71%	63%

Com base nos dados acima apresentados, pode-se notar que há uma grande mudança no padrão de respostas apresentadas, contudo, na terceira aplicação, nota-se um recuo e uma diminuição dos valores obtidos, o que sugere uma obliteração de parte do conhecimento adquirido por uma parcela dos alunos. Apesar destes valores na terceira aplicação estarem bem acima dos inicialmente verificados, de acordo com Ausubel (2003, p. 08) no processo de aprendizagem significativa existe o fator esquecimento e este depende da relação firmada entre

os novos conhecimentos e as ideias relevantes da estrutura cognitiva. Para este autor, a aprendizagem deve sempre ser seguida de uma retenção e/ou esquecimento, que constituem os próprios resultados e sequelas naturais.

Sob o viés da TAS, segundo Ausubel (2003, p. 9), novos conhecimentos ligam-se a ideias ancoras, previamente presentes na estrutura cognitiva do indivíduo. Contudo, esta ligação pode vir a apresentar um decréscimo gradual, culminando no esquecimento parcial daquilo que havia sido aprendido significativamente. Muito embora o processo de obliteração tenha sido verificado, constatou-se que a proposta de uma UEPS que leva em consideração o conhecimento prévio dos alunos mostra-se uma ferramenta eficaz na promoção da aprendizagem significativa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos possibilitou uma melhor compreensão de quais conhecimentos relativos ao tema célula o grupo já apresentava, possibilitando assim a elaboração de uma UEPS específica para contemplar as demandas destes estudantes. Muito embora não tenha sido possível atingir a todos em plenitude, verificou-se que, ao final do processo de aprendizagem, uma parcela representativa foi capaz de explicitar respostas que estão em acordo com o conhecimento científico vigente, indicando que houve uma aprendizagem significativa dos conteúdos trabalhados.

Nas palavras de Novak e Gowin (1996, p. 37-38), alunos e professores devem estar conscientes do valor que têm os conhecimentos prévios na aquisição dos novos conhecimentos, pois os estudantes trazem sempre algo deles próprios, não sendo uma tábua rasa para nela se escrever ou um contentor vazio para se encher, e ignorar esses conhecimentos pode comprometer a aprendizagem dos conceitos científicos.

REFERÊNCIAS

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

BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** São Paulo: Edições 70, 2011.

BRITO, B. R. ; GEBARA, M. J. F. **As concepções alternativas nos exames de larga escala: uma análise das questões de biologia da prova de ciências da natureza do ENEM.** In: VII Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo - V Encuentro Iberoamericano sobre Investigación en Enseñanza de las Ciencias, 2015, Burgos. Actas do VII Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo; V Encuentro Iberoamericano Sobre Investigación en Enseñanza de las Ciencias. Burgos: Servicio de Publicaciones e Imagem Institucional - Universidade de Burgos, 2015. v. Único. p. 411-423.

LÜDKE, M.; ANDRÉ E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: EPU, 1986.

MASINI, E. F. S.; MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa na Escola**. Curitiba, PR: CRV, 2017.

MOREIRA, M. A; Masini, MASINI, E. F. S. **Aprendizagem Significativa: A teoria de David Ausubel**. São Paulo: Centauro, 2001.

MOREIRA, M. A. **Aprendizagem Significativa: a teoria e textos complementares**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

_____. **Aprendizagem significativa, organizadores prévios, mapas conceituais, diagramas V e unidades de ensino potencialmente significativas**. Pontifícia Universidade Católica do Paraná, 2013.

Novak, J. D. **Uma Teoria de Educação**. São Paulo: Pionera, 1981.

_____. **Teoría y Practica de la Educación**. Madrid: Alianza Universidad, 1997.

NOVAK, J.D.; GOWIN, D. B. **Aprender a Aprender**. Lisboa: Plátano, 1996.

ZANCAN, G. T. **Educação científica: uma prioridade nacional. São Paulo em perspectiva**, v. 14, n. 3, p. 3-7, 2000.