

PROPOSTA DE UNIDADE DE ENSINO POTENCIALMENTE SIGNIFICATIVA SOBRE IMUNOLOGIA NO ENSINO SUPERIOR.

POTENTIALLY MEANINGFUL IMMUNOLOGY EDUCATION UNIT PROPOSAL IN HIGHER EDUCATION

Flávia Cardoso Rodrigues

Universidade Federal de São Paulo- UNIFESP
flavia.cards@hotmail.com

Renato Barboza

Universidade Federal de São Paulo- UNIFESP
renato.barboza@unifesp.br

RESUMO.

O conteúdo extenso e vocabulário específico tornam o ensino de imunologia desafiador, e um dos papéis do professor é buscar a facilitação do entendimento dos conteúdos pelos alunos. Reconhecendo que dentro de uma sala de aula o professor lidará com uma grande variedade de estruturas cognitivas entende-se que é importante que seja utilizado uma variedade de métodos de ensino, possibilitando o processo de ensino e aprendizagem. O presente trabalho tem como foco principal a apresentação de uma unidade de ensino potencialmente significativa, com o objetivo de facilitar a aprendizagem significativa de conceitos sobre vacinas para professores de biologia em formação. A construção das unidades de ensino foi dividida em etapas, utilizadas como um guia para a sua elaboração. A unidade de ensino deve ser vista como uma opção a ser adicionada ao repertório do professor, não pretendendo ser o único método a ser utilizado no decorrer de um curso.

Palavras chave: Aprendizagem significativa, imunologia, unidade de ensino

ABSTRACT.

Massive content and specific language make the teaching of immunology challenging, one of the teacher's roles is to facilitate the contents understanding by the students. Knowing that inside a classroom a teacher will encounter different cognitive structures we understand that it is of the utmost importance to use a great variety of teaching methods, favoring the learning process. This paper's primary focus is to present a potentially meaningful teaching unit, that intends to facilitate the meaningful learning of vaccine related concepts to pre-service biology teachers. The making of the teaching units

was divided in steps, used as a guide to build them. This teaching unit is to be seen as an option to be added to a teacher's repertoire, not intending to be the only method to be used throughout any course.

Key words: meaningful learning, immunology, teaching unit.

INTRODUÇÃO.

O papel da contextualização de conteúdos para o ensino de ciências é claro, o conhecimento não pode estar apenas relacionado à retenção enciclopédica de conceitos, o educando deve se apropriar dos conhecimentos de forma que possa utilizados posteriormente de forma consciente (GIORDAN; VECCHI, 1996) (PEDRANCINI et al., 2007). Lopes (2012) já havia apontado que a escola não pode apenas focar na teoria, mas deve contextualizar e dar significado aos conteúdos. Conhecer regras ou normas não é o suficiente para os estudantes, eles devem ser capazes de utilizar os conteúdos de forma eficiente em seu dia-a-dia. Por isso, atualmente, para que um professor seja capaz de transmitir o conteúdo de maneira significativa e contextualizada é preciso que ele tenha além do domínio do conteúdo, uma visão crítica e contextualizada do mesmo. Dessa forma, ele poderá atuar de uma forma mais significativa em sala de aula (LOPES, 2012).

Partindo deste preceito, neste trabalho, propomos a utilização de um método de ensino baseado Teoria de Assimilação da Aprendizagem e da Retenção Significativa de David P. Ausubel (2003) como meio de auxiliar na formação de professores para ensino básico. Este tipo de abordagem baseia-se no fato que, em sala de aula é impossível encontrar dois estudantes iguais, visto que, ao se compará-los, será fácil verificar que eles possuem histórias de vida distintas, têm experiências diferentes, possuem um histórico familiar, de vida e de estudo diferenciados, ou seja, veremos que suas estruturas cognitivas jamais serão iguais (WOOD, 2009). Por essa razão, é de especial importância a exploração de modelos diferentes no campo do ensino de conteúdos da biologia como forma de possibilitar que todos os diferentes tipos de estruturas cognitivas sejam contemplados.

OBJETIVO.

O presente trabalho se focou em criar uma proposta de ensino, para alunos do ensino superior, baseado no uso de um organizador avançado, como descrito por Ausubel. Ajudando o educando a aumentar sua capacidade de reter informação nova, organizando a informação já existente, especialmente utilizado em leituras e aulas expositivas (BRUCE R.; WEIL J M; CALHOUN E, 2015).

REFERENCIAL TEORICO.

A Teoria de Assimilação da Aprendizagem e da Retenção Significativa de David P. Ausubel (2003) pode ser uma maneira eficiente de se apresentar novos conteúdos de maneira eficaz para os educandos. De acordo com este autor, a aprendizagem significativa é um processo pelo qual uma nova informação se relaciona a outra já existente na estrutura cognitiva do indivíduo de maneira substantiva, não arbitrária (plausível, sensível e não aleatória) e não literal. Para que ocorra a aprendizagem, também é necessário que a “estrutura cognitiva particular do aprendiz contenha ideias ancoradas relevantes, com as quais se possa relacionar” (AUSUBEL, 2003) a nova informação. De maneira resumida, podemos dizer as principais etapas para que a assimilação significativa ocorra são:

- a necessidade de uma ancoragem seletiva do material da aprendizagem às ideias relevantes existentes na estrutura cognitiva do aprendiz;
- que haja uma interação entre as ideias que foram introduzidas com as já existentes;
- e
- a ligação dos novos significados emergentes com as ideias ancoradas correspondentes no intervalo de memória.

A teoria de Aprendizagem significativa é uma teoria cognitivista, ou seja, tem como ponto de partida a estrutura cognitiva do aprendiz. Consideramos aqui a estrutura cognitiva como “uma estrutura hierárquica de conceitos que são abstrações da experiência do indivíduo” (MOREIRA; MASINI, 1982).

Cognição é o processo através do qual o mundo de significados tem origem. À medida que o ser se situa no mundo, estabelece relações de significado, isto é, atribui significados à realidade em que se encontra. Esses significados não são entidades estáticas, mas pontos de partida para a atribuição de outros significados. Tem origem, então, a

estrutura cognitiva (os primeiros significados), constituindo-se “pontos básicos de ancoragem” dos quais derivam outros significados (MOREIRA; MASINI 1982 p.3).

Ideias e informações novas serão aprendidas e retidas de acordo com os conceitos inclusivos e relevantes presentes na estrutura cognitiva do educando, devendo ser claros, assim agindo como um ancoradouro para os conceitos apresentados, também se retro-modificando como resultado da ancoragem. (MOREIRA; MASINI, 1982)

Porém, como dito por Ausubel (1960), é improvável que se possa contar que os educandos já possuam em sua estrutura cognitiva conceitos suficientemente relevantes ou próximos ao tema que será exposto, considerando ser de fundamental importância que a estrutura dos aprendizes contenham ancoradouros eficientes, faz-se necessário a utilização dos chamados *organizadores avançados*, a fim de que se possa estabelecer uma ligação entre aquilo que o aprendiz já sabe e aquilo que ele precisa saber. (AUSUBEL, 1960)

Como resumido por Torres (1993), os organizadores avançados são mecanismos pedagógicos específicos que auxiliam a organização do conteúdo a ser apresentado. Textos, figuras, mapas ou gráficos podem ser usados como organizadores avançados, desde que apresentem um alto grau de generalização (TORRES, 1993). Os organizadores avançados também podem “fornecer aos aprendizes informações contextuais adicionais, tal como, por exemplo, dados biográficos sobre os personagens envolvidos num acontecimento histórico” (AUSUBEL, 2003), visto que estes podem melhorar a retenção dos acontecimentos.

Podemos pensar nos organizadores avançados como uma forma de intencionalmente manipular a estrutura cognitiva de um indivíduo para possibilitar ou facilitar a aprendizagem de conceitos de maneira significativa, e também como uma forma de aumentar o interesse dos educandos em relação ao conteúdo que será demonstrado adiante. (AUSUBEL, 2003; GIDENA; GEBEYEHU, 2017).

A diferença entre os organizadores avançados de introduções e resumos reside no fato que o primeiro fornece um quadro conceitual que auxilia do estudante a identificar ou mesmo prever o conteúdo que será ensinado. Para que se distingam dos resumos e visões gerais, é necessário que o organizador avançado se apresente “a um nível mais

elevado de abstração, generalidade e inclusão que os novos materiais a serem aprendidos” (AUSUBEL, 2003).

Por conseguinte, sua utilização deve se basear essencialmente nas seguintes características:

- (1) Possuir ideias relevantes, ou apropriadas, que já fazem parte da estrutura cognitiva do aprendiz;
- (2) Ser gerais e inclusivas, mas de forma que tenham relevância; e
- (3) Que consigam identificar um conteúdo relevante já existente que se conecte ao novo conteúdo a ser aprendido de forma a ser passível de aprendizagem.

Ao se apresentar um organizador avançado a um aprendiz, teremos uma melhora nos processos de assimilação e retenção de um conhecimento. Cabe ressaltar, no entanto, que mesmo que os organizadores sejam elaborados de forma adequada, ainda assim, sempre haverá a variável “aprendiz”, ou seja, aprender significativamente depende também do grau de desenvolvimento e da capacidade intelectual do educando. (AUSUBEL, 2003)

Ausubel (2003) descreve dois tipos de organizadores:

1. Organizadores comparativos, considerando que o indivíduo já possui conceitos próximos ao novo conteúdo em sua estrutura cognitiva pode se usar este tipo de organizador, ele dará ênfase para as similaridades e diferenças entre material novo e conhecido, assim integrando o novo à estrutura cognitiva enquanto discrimina as diferenças entre conceitos fundamentalmente diferentes, mas que podem ser confundidos. Este tipo de organizador facilita a aprendizagem significativa ao mobilizar intencional e especificamente os conceitos mais relevantes já existentes na estrutura do aprendiz, aumentando assim a familiaridade com a atividade proposta. (AUSUBEL, 1960)
2. Organizadores expositivos, usados quando se entende que não há conceitos, relevantes ou similares o suficiente, presentes na estrutura cognitiva do educando, é usado para disponibilizar conceitos ancora para o novo conceito apresentado, deve se utilizar palavras familiares ao indivíduo e fazer referência ao que será trabalhado. (AUSUBEL, 2003). Ele vai facilitar a aprendizagem significativa ao promover uma ancoragem eficiente, na forma

de ancoradouros relevantes e inclusivos, sobre os assuntos trabalhados (AUSUBEL, 1960)

CONSTRUÇÃO DE UNIDADE DE ENSINO.

A seguir será descrita a construção de uma unidade de ensino (UE). Esta UE foi estruturada com base nos preceitos da aprendizagem significativa apresentados anteriormente e tem como público alvo, professores em formação inicial em ciências. Uma vez que é um professor da educação básica precisa ter domínio crítico do assunto a ser tratado em sala de aula, consideramos de vital importância que os futuros professores aprendam de maneira significativa o conteúdo dado ao decorrer do curso.

A proposta apresentada abaixo pode ser adaptada e utilizada com públicos alvos diversos.

PASSOS.

1º. Definir os tópicos e objetivos para serem alcançados.

Para criação da UE, inicialmente foram definidos o tópico e os objetivos a serem alcançados. Neste caso, a UE tem como objetivo trabalhar com conteúdos relacionados com a área de imunologia, mais especificamente o tema de vacinas entendendo que este é um tema chave na formação de um futuro professor de biologia/ciências e também um tema complexo de ser trabalho e que, dado a realidade brasileira precisa de grande atenção, visto os recorrentes problemas causados pela falta de vacinação, muitos deles relacionados com a falta de entendimento e conhecimento pela população. Assim, esta UE propõe que os educandos entendam qual a reação provocada por vacinas no sistema imune, os diferentes modos de produção de vacinas e qual a importância da vacinação para a sociedade.

2º Fazer um levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos.

Em turmas com grande número de estudantes este passo tende a ser desafiador, uma vez que o professor estará lidando com uma variedade muito grande de estruturas cognitivas e de conceitos prévios. Ao se planejar a UE o professor pode se basear em um pré-teste simples formados por 3 ou 4 questões. Como por exemplo, pode-se usar questões

de vestibulares que tratam do assunto a ser abordado. Seguido de uma discussão em sala onde se avaliará as dúvidas, dificuldades e/ou curiosidades suscitadas pelas perguntas do pré-teste. Com isso, será possível ter uma ideia geral do que os alunos já possuem de conhecimento em relação ao tema. Não se espera com isso que seja possível determinar com precisão os conhecimentos específicos de cada aluno.

3º Criar uma situação onde o aluno possa organizar seus conhecimentos, com o auxílio de material externo à aula.

Para isso, é utilizado um organizador avançado do tipo expositivo, podendo ser de criação do próprio professor ou não. Ele deve ser criado ou escolhido com base nas conclusões tiradas na fase anterior, e mantendo em mente as características principais de um organizador. Ou seja, deve possuir ideias relevantes e apropriadas que já fazem parte da estrutura cognitiva do aprendiz. As informações contidas devem ser gerais e inclusivas, mas de forma relevante (AUSUBEL, 2003). Por exemplo, neste trabalho o organizador escolhido foi uma matéria de jornal intitulada: “Empresas procuram vacina para febre amarela com nos efeitos adversos” produzida pelo jornalista André Gonçalves e veiculada no portal de notícia do Jornal o Estado de São Paulo (Estadão) em 30 de junho de 2011 (GONÇALVES, 2011).

Este texto aborda o tema de maneira coloquial. Ele mostra os diferentes tipos de produção de vacina, comparando o método tradicional da produção da vacina para febre amarela com métodos novos em desenvolvimento. Além disso, o texto discute o uso de vírus atenuados, os possíveis efeitos adversos da aplicação da vacina e aspectos da febre amarela.

Em posse do material (que pode ser entregue no formato impresso) encoraja-se os estudantes a lerem e anotarem as dúvidas advindas da leitura. Após a leitura abre-se um momento para discussão, com perguntas guias como, por exemplo:

- Quais pontos da matéria vocês acharam mais interessantes?
- Já conheciam este tipo de vacina?
- Como entendem que a vacina funciona no corpo humano?
- Possuem alguma história pessoal ou de um conhecido relacionado a vacinas?

O professor deve incentivar o máximo de participação dos alunos para que durante a discussão eles possam reforçar ligações entre o que eles sabiam e os conceitos apresentados pela matéria. Durante essa discussão o professor deve, também, contextualizar ao máximo o tema à realidade dos alunos.

4º Aprofundar o conhecimento através de aula expositivo dialogada.

Após, segue-se uma aula expositiva que abordará os conteúdos relacionados com a vacinação. Durante a aula, retornar ao organizador sempre que possível. No exemplo apresentado, são perguntas possível de se fazer para se retornar ao organizador:

- O que são vírus atenuados?
- Qual a desvantagem de se usar ovos na produção de vacinas?
- Quem já tomou vacina contra a febre amarela? Quantas doses foram tomadas?

Nestes momentos, espera-se que a turma forme uma opinião coletiva sobre o assunto.

5º. Avaliação individual.

Um dos aspectos mais importantes para verificar a eficiência ou não da aplicação se dá por uma avaliação *a posteriori*. Neste caso, por se tratar de um momento dentro de uma disciplina, isso pode ser feito dentro do processo avaliativo programado. O ponto a ser respeitado, no entanto, é que a avaliação seja condizente com a Teoria da Aprendizagem significativa de Ausubel. Assim, é necessário tomar o cuidado de não se fazer perguntas que exijam um alto grau de memorização e sim perguntas que possam ser respondidas com sem o uso de termos específicos, de maneira que estudante use seu próprio vocabulário (BIJSTERBOSCH; VAN DER SCHEE; KUIPER, 2017). Além disso, é possível fazer uma avaliação continuada onde se observa as interações aluno-professor, o interesse do aluno, o entendimento e identificação com o material.

CONSIDERAÇÕES FINAIS.

Por vezes se espera que a pesquisa em educação consiga encontrar um modelo de educação que vá satisfazer a necessidade de todos os educandos, mas a realidade é que para o ensino ser efetivo ele precisa se apoiar em uma diversidade de modelos, que vão funcionar ou não em cenários específicos, ou seja, o ensino de qualidade se molda através

de uma rede complexa envolvendo modelos diferenciados (BRUCE R.; WEIL J M; CALHOUN E, 2015).

Isso é particularmente importante para professores de biologia do ensino básico, visto que o domínio de conteúdo tem se tornado extremamente complexo, já que envolve inúmeras conteúdos que devem se complementar ao longo da graduação. Assim, para capacitar o licenciado com conteúdo científico e formação pedagógica é necessário promover uma maneira para dele realizar a transposição e adaptação necessárias do conteúdo para que este se encaixe na realidade escolar. Por isso, a formação deste profissional precisa ser global e integrada. Respeitando a natureza da Biologia, ao ensinar conceitos biológicos o professor precisa ser capaz de acionar os conhecimentos aprendidos nas diversas disciplinas do curso, articulando os saberes de maneira didática (BASTOS; HEERDT; BATISTA, 2012).

Nesse sentido, este trabalho propõe uma prática de ensino com o intuito de possibilitar a aprendizagem significativa por parte de estudantes em um curso de formação inicial de professores das áreas biológicas em conteúdo relacionado com a área de Imunologia. O ensino de Imunologia, como parte da formação de professores de Biologia é desafiador, sendo uma área do conhecimento relativamente nova, cujos conteúdos são relacionados geralmente com os tópicos de saúde, a Imunologia é conhecida por sua complexidade e também por seu jargão próprio que muitas vezes dificulta seu aprendizado. Para romper esta lógica, este tipo de metodologia acaba por estimular os alunos a participar mais ativamente da aula, uma vez que eles acabam por se sentir mais pessoalmente relacionados com o assunto. Contribuindo, dessa forma, com uma melhor aprendizagem por parte dos estudantes.

REFERÊNCIAS.

AUSUBEL, D. P. The use of advance organizers in the learning and retention of meaningful verbal material. **Journal of Educational Psychology**, v. 51, n. 5, p. 267–272, 1960.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e Retenção de Conhecimentos : Uma**

perspectiva cognitiva. 1ª ed. LISBOA: PARALELO EDITORA, LDA, 2003.

BASTOS, V. C.; HEERDT, B.; BATISTA, I. DE L. A didática das ciências e da biologia nas licenciaturas em ciências biológicas das instituições de ensino superior públicas do Paraná. **IX ANPED SUL - Seminário de PEsquisa em Educação da Região Sul**, 2012.

BIJSTERBOSCH, E.; VAN DER SCHEE, J.; KUIPER, W. Meaningful learning and summative assessment in geography education: an analysis in secondary education in the Netherlands. **International Research in Geographical and Environmental Education**, v. 26, n. 1, p. 17–35, 2017.

BRUCE R.; WEIL J M; CALHOUN E. **Models of Teaching**. 9. ed. [s.l.] Pearson, 2015.

GIDENA, A.; GEBEYEHU, D. The effectiveness of advance organiser model on students' academic achievement in learning work and energy. **International Journal of Science Education**, v. 39, n. 16, p. 2226–2242, 2017.

GIORDAN, A. .; VECCHI, G. **Giordan e de Vecchi parte 1.PDF**. 3. ed. Porto Alegre: Artes Médicas., 1996.

GONÇALVES, A. Empresas Procuram Vacina Para Febre Amarela com Menos Efeitos Adversos. **Estadão**, 2011.

LOPES, M. I. Como selecionar conteúdos de ensino. **De Magistro de Filosofia**, v. 09, n. 09, p. 30–43, 2012.

MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel**. são paulo: moraes, 1982.

PEDRANCINI, V. D. et al. Ensino e aprendizagem de Biologia no ensino médio e a apropriação do saber científico e biotecnológico. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 6, p. 299–309, 2007.

TORRES, B. B. An advance organizer for the teaching of metabolism. **biochemical education**, n. 21(4), p. 188–190, 1993.

WOOD, W. B. Innovations in Teaching Undergraduate Biology and Why We Need Them. **Annual Review of Cell and Developmental Biology**, v. 25, n. 1, p. 93–112, 2009.