

USO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA ENVOLVENDO O CONTEÚDO; AMINOÁCIDOS, BASEADO NA TEORIA DA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA.

Sérgio do Nascimento Cavalcante¹

RESUMO

Aprendizagem significativa podemos definir como o modelo de aprendizado no qual alguém atribui significados a um conhecimento a partir da interação com seus conhecimentos prévios. Partimos do princípio que um assunto quando memorizado o tempo de duração deste assunto poderá ser apenas o suficiente para lembrá-lo durante algumas semanas. Diversos estudos já foram introduzidos dentro do processo ensino aprendizagem, porém um que aqui destacamos neste trabalho cujo objetivo é aplicar uma sequência didática em um conteúdo de bioquímica na aula de biologia do primeiro ano do ensino médio, tendo como tema: o estudo dos aminoácidos como base de formação das proteínas. Este trabalho teve como objetivo aplicar uma Sequência Didática (SD), onde o tema da aula na condição remota pudesse favorecer a aprendizagem. A contextualização ocorreu mediante processos de pesquisa bibliográfica em livros didáticos, logo depois, a formalização de conceitos e aplicação de conhecimentos na construção de infográficos e/ou vídeos. A SD teve como base a dinâmica dos três momentos Pedagógicos de Delizoicov (2002) e envolveu: I) uso de uma questão norteadora contextualizada (problematização inicial), II) aulas dialógicas, durante o período da aula síncrona, rodas de conversas e a apresentação de um vídeo de animação sobre os Aminoácidos (organização do conhecimento); III) aplicação do conhecimento se deu com a construção e socialização de infográficos sobre os aminoácidos. Os resultados observados durante o processo da sequência didática evidenciaram o potencial da presente SD para explorar o tema sobre os aminoácidos em aulas de biologia no Ensino Médio.

Palavras-chave: Aprendizagem significativa, Sequência didática, Biologia, Aminoácidos, Ensino médio.

¹ Doutor, mestre e Professor da Rede Estadual de Ensino de Pernambuco
profsergiocavalcant@gmail.com.

1. INTRODUÇÃO

Para que os alunos possam se interessar pelos conteúdos a serem estudados durante o seu tempo em sala de aula física, diversas estratégias podem ser utilizadas, mas em tempo de ensino híbrido, as estratégias ficaram ainda mais desafiadoras para os professores. Além do que nem todos os alunos dispunham dos recursos tecnológicos necessários para o acompanhamento das aulas síncronas e assíncronas, apresentando-se como o maior de todos os desafios para a comunidade escolar. Existe também a problemática onde a aprendizagem se torne algo palpável e a ciência encantadora. A transformação do abstrato em algo que se possa entender e apreender passa por um link de intermediação entre o professor e o aluno. Dessa forma, o embasamento deste trabalho está na da Teoria da Aprendizagem Significativa, proposta por David Ausubel (1918-2008) em 1963, na obra *The Psychology of Meaningful Verbal Learning. Ainda alicerçado pela sequência didática como referência* Delizoicov e Angotti (1990) caracterizam a abordagem dos Três Momentos Pedagógicos em três etapas: Problematização inicial, Organização do conhecimento e Aplicação do conhecimento.

A aprendizagem significativa ocorre quando uma nova ideia se relaciona aos conhecimentos prévios, em um contexto situacional relevante para o estudante, condicionada pelo professor. Nesse processo, o estudante desenvolve e renova a informação anterior, designando novos significados a seus conhecimentos.

“É importante reiterar que a aprendizagem significativa se caracteriza pela interação entre conhecimentos prévios e conhecimentos novos, e que essa interação é não literal e não arbitrária. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva.” (MOREIRA, 2010, p. 2)

A abordagem metodológica para a sequência didática foi inspirada na perspectiva freireana, baseada em investigações temáticas e nos diálogos entre professores e alunos que compõem três etapas que aqui destacamos: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento, (DELIZOICOV, ANGONTTI e PERNAMBUCO, 2011).

Conforme os autores, a problematização é a etapa inicial onde têm a função de iniciar a discussão do conteúdo a ser estudado. Essa introdução deverá apresentar situações reais que os alunos conheçam e/ou vivenciam. A segunda etapa descreve-se pela organização do conhecimento, o aprofundamento do conhecimento científico e a relação com os saberes prévios dos alunos. O tema gerador será a âncora para a definição da etapa seguinte que se configura na aplicabilidade desse conhecimento.

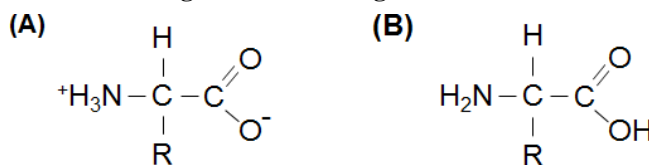
[...] a problematização poderá permitir que o aluno sinta a necessidade de adquirir outros conhecimentos que ainda não detém. A ideia é identificar as os conhecimentos prévios dos alunos sobre o tema, e fazer com que os mesmos sintam necessidade de novos conhecimentos para resolver a problemática (DELIZOICOV; ANGOTTI, 1992, p.29).

O termo “aminoácido” foi apresentado em 1898, apesar de asparagina e glicina já terem sido descobertos em 1806 e 1820, respectivamente. Os α -aminoácidos são compostos orgânicos que contêm um grupo amino ligado a um carbono alfa, e um outro carbono ligado a um grupo carboxila. São os blocos construtores das proteínas, os quais apresentam uma estrutura mínima em comum que difere, apenas, na cadeia lateral. Esta, confere propriedades importantes na manutenção da estrutura proteica.

Os aminoácidos são classificados como essenciais e não essenciais, de acordo com a possibilidade do organismo humano realizar (ou não) sua síntese. Alguns deles são sintetizados a partir de aminoácidos essenciais, sendo considerados semi-essenciais. Este trabalho busca trazer a importância deste conhecimento como base para o estudo das proteínas, assunto esse que se destaca em diversos meios sociais e sob diversas formas e contextos; dieta alimentar, dieta esportiva e dieta médica.

A Figura 1 mostra a fórmula geral dos aminoácidos em duas situações encontradas em livros didáticos: a forma que ocorre em pH neutro (Figura 1A) e uma forma geralmente chamada de neutra, impossível de ocorrer em qualquer pH (Figura 1B).

Figura 1. Fórmula geral dos aminoácidos.



2. METODOLOGIA

2.1 SEQUÊNCIA DIDÁTICA: DETALHAMENTO E APLICAÇÃO

As atividades foram desenvolvidas entre os meses de abril e junho de 2021 em uma instituição pública na cidade de Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco, com as turmas de primeiro ano do ensino médio dos cursos técnicos integrados de Logística e Redes de Computadores, totalizando 150 estudantes.

Durante a Problematização Inicial, foi utilizado um formulário com seis questões objetivas para quantificar, sondar, problematizar e contextualizar os conhecimentos iniciais dos alunos e incitar a busca por respostas ao longo das etapas seguintes. As questões reflexivas nesta etapa foram: “Durante uma aula de biologia remota e síncrona, o professor perguntou o que são proteínas? Elas servem para quê? Será que elas apresentam unidades formadoras como carboidratos?” Os estudantes foram estimulados a responderem de acordo com que tinham aprendido e, posteriormente, houve uma roda de conversa entre o professor e os estudantes.

Na organização do conhecimento, retomamos a abordagem com a leitura do assunto especificado no livro didático utilizado nesta instituição de ensino, dando continuidade a metodologia a nível de exploração da temática utilizou-se de aulas dialógicas, outras rodas de conversas colocando em destaque a importância das proteínas, o que as unidades que as formam representam no nosso metabolismo, e as suas principais consequências quanto a sua carência. Nesse momento, em unanimidade, já destacavam os aminoácidos como as unidades formadora das proteínas. Conhecimento esses que 70% dos sujeitos deste trabalho não conheciam, e que a partir da leitura do conteúdo no livro didático tiveram contato com o objeto deste estudo. Ainda nesta etapa, durante uma terceira aula remota e síncrona, passamos um vídeo³ (14m39s) do blog da BIOMITRAL sobre proteínas. Após a visualização do vídeo como etapa final desta sequência didática, os alunos foram estimulados a desenvolverem um infográfico e que, através desta ferramenta, eles pudessem demonstrar a importância dos aminoácidos como agentes

² Representação da forma ionizada (A) dos aminoácidos, onde R representa a cadeia lateral. Em (B), a chamada “forma neutra” dos aminoácidos encontrada em diferentes livros didáticos.

³ <https://www.youtube.com/watch?v=7qx6TRhlfZM>

precursores das proteínas, sem deixar de expor na sua contextualização o nome do aminoácido, sua importância, onde são encontrados e o que causa sua falta.

Aplicação do Conhecimento se deu por meio das exposições na sala de aula física por meio de projetores disponíveis, visto que o modelo Híbrido de aulas fora proposto pela Secretaria de Educação de Pernambuco. Os diversos infográficos apresentados em sua grande maioria utilizaram as ferramentas digitais *canva* ou *power point*, ambos satisfizeram as necessidades dos alunos. Após cessada essa etapa de apresentação, os alunos foram orientados a salvarem os infográficos em *PDF* e logo depois poderiam transformá-los em *QR CODE*. A disponibilidade da rede de *WI-FI* na escola nos permitiu criar esse *QR CODE* ainda na sala de aula e os que não estavam na aula presencial pela orientação dos pais fora proposto fazerem em casa através do link⁴ exposto no grupo de sala pelo *WhatsApp*. Para esta última etapa da aplicação do conhecimento, propusemos a escolha de apenas um aminoácido no qual julgasse muito importante para o aluno e através do *QR CODE* enviasse para algum colega

Quadro 1: Sequência Didática – Sequência da temática de estudo

1º Momento	Em um total de três aulas semanais) síncrona com duração de 60 minutos, seguindo a competência curricular do ensino de biologia pela Secretaria de Educação de Pernambuco, tendo como tema proteínas, iniciou-se por meio do envio de um formulário contendo seis perguntas três perguntas objetivas e três subjetivas com o intuito de sondar se os educandos conheciam o tema. Nesse momento a importância das respostas para que o professor pudesse ter em mãos o conhecimento prévio e assim delinear as próximas etapas. Três perguntas foram norteadoras desta etapa - o que são proteínas? Elas servem para que? Será que elas apresentam unidades formadoras como carboidratos?
------------	--

Fonte: Próprio Autor

Quadro 2: Sequência Didática – Organização do conhecimento

2º Momento	No segundo momento contamos com a busca da contextualização do conteúdo no próprio livro que eles possuem através do programa PNLD/2018, apresentou-se um vídeo do blog da BIOMITRAL e para concluirmos fizemos uma roda dialogada para explanarem o que buscaram em suas contextualizações. Após esses primeiros momentos foram apresentados alguns instrumentos didáticos, tais como: mapas conceituais, infográficos, slides, vídeos e jogos didáticos. Ferramentas que pudessem facilitar o aprendizado do conteúdo principal, os aminoácidos. Tema desta sequência didática. Deixando-os livre para a escolha da ferramenta que
------------	--

⁴ <https://www.qrcode-monkey.com>

	melhor se adequasse a realidade do formato de obtenção do aprendizado.
--	--

Fonte: Próprio Autor

Quadro 3: Sequência Didática – Aplicação do conhecimento

3º Momento	Nessa última etapa os alunos tiveram um intervalo de uma semana para escolher qual instrumento didático escolheria para utilizá-lo e apresenta-lo na sala de aula física. Para surpresa do professor orientador deste trabalho muitos vídeos e infográficos foram expostos. Deixando a entender que a tecnologia é um recurso muito apreciado e dinâmico no processo de aprendizado.
------------	--

Fonte: Próprio Autor

2.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o momento de problematização inicial, o professor fez uma sondagem com um formulário⁵ baseado nas seis perguntas objetivas, já explicitadas na metodologia e verificou-se que 70% dos alunos do primeiro ano do ensino médio oriundos das diversas escolas públicas nas quais fizeram o nono ano do ensino fundamental disseram que não conheciam conceitualmente, mas já ouviram falar sobre as proteínas. Entretanto, não souberam descrever quais elementos seriam as unidades formadoras das estruturas de proteínas. Enquanto os 30% dos estudantes que vieram das escolas particulares da região descreveram que seriam substâncias essenciais para o corpo, porém não souberam explicitar sobre as unidades formadoras das proteínas.

Esse momento foi bastante interessante, pois identificamos vários pontos que poderiam servir de hipóteses para outros estudos. Sendo um momento muito enriquecedor, pois o professor conduziu de tal forma que possibilitou muitos questionamentos durante a aula, despertando o interesse dos estudantes para a melhor entender o tema aminoácidos. De acordo com Gehlen (2009), a problematização é um recurso que os estudantes quando desafiados a exporem seus conhecimentos sobre determinadas situações significativas, conceitos e entendimentos sobre a temática abordada expõem sobre os conhecimentos prévios que realmente ficaram como objeto significativo de aprendizagem.

⁵ Link do formulário -

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLScqfif8FZX88YOC4MaYc7cr3BfrhUPLsNr9q7XYJCAZIAvRmg/viewform?usp=sf_link

Foi verificado nas rodas de conversas e aulas dialógicas quando na organização do conhecimento, que o interesse dos alunos pelo conteúdo em questão foi aguçado, intensificando os interesses e conseqüentemente o aprendizado. Nesta compreensão, destacaram as classificações dos aminoácidos, catalogando os vinte principais (naturais ou não essenciais e essenciais).

Os alunos também puderam compreender que os vinte principais aminoácidos quando se ligam a outros elementos químicos ou substâncias químicas deverão formar outras proteínas de grande valor no organismo, sejam elas estruturais, de defesa, transportadoras de gases e nutrientes, reguladoras hormonal, contração muscular, armazenamento e um grupo muito especial que terão contato como conteúdo no sistema digestório (enzimas), no segundo ano do ensino médio.

O momento de aplicação do conhecimento foi o mais dinâmico, pois colocaram em prática o conhecimento que eles conseguiram sistematizar por meio da prática significativa.

Assim, tivemos 60% de infográficos, 30% de mapas conceituais e 10% vídeos. Com a riqueza dos resultados obtidos nas quatro turmas envolvidas, a proposta seguinte foi de transformar esses resultados em QR CODE para ambos enviarem para seus colegas de turma como também enviarem para as turmas de primeiro ano do ensino médio envolvidos neste trabalho. Disseminando o conhecimento produzido entre eles, o próximo objetivo era criar um material que pudesse facilitar nos estudos para os que fossem fazer os SSA⁶ e o ENEM.

3.CONCLUSÃO

Os resultados encontrados por meio da sequência didática, envolvendo a aprendizagem significativa durante os três momentos pedagógicos, mostraram-se eficientes para se trabalhar essa temática em momentos de ensino híbrido, visto que toda a sequência foi trabalhada durante as aulas síncronas. Destacamos a importância das questões problematizadora durante a problematização inicial, o qual instigou os estudantes a participarem das etapas posteriores e conseqüentemente fazerem uma busca

⁶ Sistema Seriado de Avaliação – Segundo o site da Universidade de Pernambuco, o Sistema Seriado de Avaliação (SSA) foi implantado na Universidade de Pernambuco (UPE) em 2008. Considerado como uma política alternativa de ingresso no Ensino Superior, o SSA tem por objetivo avaliar o candidato gradualmente em todos os anos do Ensino Médio.

de novas informações sobre o tema em estudo, se tornando agentes ativos da construção da sua aprendizagem. Como ponto relevante a destacar, diz respeito à socialização dos instrumentos de aprendizagem que eles produziram (infográficos, mapas conceituais e vídeos), agora com um registro que está se destacando em muitos recursos de aprendizagem, o QR CODE. Nessa sistematização, os estudantes identificaram em suas contextualizações alguns erros conceituais em certos sites de busca quando referenciado o conceito de proteínas e aminoácidos em seu livro de biologia. Pela importância desse assunto como pré-requisito para o estudo das proteínas, ácidos nucleicos (DNA e RNA), metabolismo das enzimas e as provas do SSA e ENEM, nos fizemos conduzir esse trabalho e favorecer uma condição aos alunos o uso de ferramentas que pudessem construir o seu aprendizado com ferramentas significativas para não somente quanto conteúdo curricular do semestre letivo, mas para o uso dessas ferramentas em outros componentes curriculares dos eixos temáticos de aprendizagem.

4. REFERÊNCIAS

AUSUBEL, DAVID PAUL, NOVAK, JOSEPH DONALD; HANESIAN, HELEN. *Psicologia educacional*. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980. 626 p.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. *Ensino de ciências: fundamentos e métodos*. São Paulo: Cortez, 2002.

DIAS-DA-SILVA, C. D. et al. Abordando o sistema respiratório em uma perspectiva dos três momentos pedagógicos. *Carpe DIEM: Revista Cultural e Científica do Unifacex*, v. 16, n. 1, p. 29-43, 2018.

GEHLEN, S. T. A função do problema no processo ensino-aprendizagem de ciências: contribuições de Freire e Vygotsky. 2009. 253 f. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.

MOREIRA, MARCO ANTONIO; MASINI, ELCIE FORTES SALZANO. *Aprendizagem significativa: a teoria de David Ausubel*. São Paulo: Centauro 2001. 111 p.

VEIGA, I. P. A. *Técnicas de ensino: Por que não?* Campinas: Papirus. 2000.

ZABALA, ANTONI. *A prática educativa: como ensinar* / Antoni Zabala; tradução Ernani F. da F. Rosa -- Porto Alegre: Artmed, 224 p, 1998.