

Proposta de Organizadores Prévios a partir da coleta de concepções iniciais de alunos do 1º ano do Ensino Médio sobre a fisiologia da membrana plasmática.

ADAYANI ROBERTA LAQUANETTI DE SOUZA E MARIA CELINA PIAZZA RECENA

Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (arlaquanetti@hotmail.com , mcrecena@yahoo.com.br)

Resumo. O estudo das células apresenta grande importância desde a abordagem no Ensino Fundamental ao Médio, fazendo com que os alunos entendam as relações entre o funcionamento das mesmas e os processos vitais de todos os seres vivos. Neste trabalho foram apresentadas as concepções iniciais de alunos do primeiro ano do Ensino Médio sobre a fisiologia da membrana plasmática e objetivou-se propor organizadores prévios que possibilite a formação de subsunçores necessários para a compreensão do tema abordado. Os alunos apresentaram como concepções iniciais a moção de que as células possuem e perdem água, que os temperos interferem no funcionamento das células, que as células estão relacionadas ao funcionamento do organismo, entre outros. Conclui-se que a proposta de organizador prévio deverá considerar primeiramente o nível macroscópico para depois abordar o nível microscópico do tema proposto.

Abstract. The study of the cells presents great importance from the approach in Elementary to Middle School, making the students understand the relations between the functioning of the same and the vital processes of all living beings. In this work we present the initial conceptions of first year students of the High School on the physiology of the plasma membrane and aimed to propose previous organizers that allows the formation of subunits necessary for the understanding of the topic addressed. The students presented as initial conceptions the motion that the cells possess and lose water, that the spices interfere in the functioning of the cells, that the cells are related to the functioning of the organism, among others. It is concluded that the proposal of prior organizer should first consider the macroscopic level and then approach the microscopic level of the proposed theme.

Palavras – chave: Membrana plasmática, subsunçores, organizadores prévios.

Keyword: Plasma membrane, subunits, previous organizers.

INTRODUÇÃO

Ao longo de toda a história o estudo e o ensino sobre as células esteve dependente de instrumentos específicos para sua observação e visualização. Em sala de aula esta dependência se torna agravante para este processo. De acordo com Dutra e Silva (2016), este estudo é importante pois permite aos alunos entenderem como se dão diversos processos vitais e as diferenças entre os seres vivos a partir da composição celular.

O estudo das células para o Ensino Fundamental tem grande importância, pois permite aos alunos a compreensão do funcionamento dos diferentes seres vivos. A célula configura a menor unidade da matéria viva. São as unidades fundamentais dos

organismos vivos desde os unicelulares aos pluricelulares. Desse modo ao ter a compreensão sobre a constituição, a organização e o comportamento celular, poderemos entender importantes funções que implicam à preservação da vida (PARDAL et al., 2013).

De acordo com os PCN + (2002), o ensino e a aprendizagem da Citologia é a base para o estudo da Biologia no Ensino Médio, isso demonstra a relevância em relação a uma abordagem do tema de forma significativa possibilitando o entendimento do conteúdo que por vezes é trabalhado de forma superficial e focado na memorização (BRASIL, 2002).

Segundo Nigro et al. (2007), a dificuldade do ensino– aprendizagem sobre as células poder estar relacionado a forma como este conteúdo é abordado em sala de aula, além disso o fato de ser uma estrutura microscópica dificulta a abstração e compreensão visto que a maioria das escolas não apresentam microscópios disponíveis para este estudo. Oliveira e Silva (2014) colaboram com a discussão anterior destacando:

A Citologia é um universo microscópico que exige grande capacidade de abstração e imaginação dos alunos para entendê-la. O ensino deste tema, principalmente quando se trata da Membrana Plasmática e seus processos de trocas com o meio externo, continua centrado no uso do livro didático com imagens estáticas (OLIVEIRA; SILVA, 2014, p. 2025)

Aulas diversificadas, com dinamismo e materiais concretos, que trazem a realidade para dentro do ensino das Ciências são importantes para envolver o aluno e conseqüentemente conseguir um bom aproveitamento dentro do que é ensinado, contribuindo para formar cidadãos conscientes, independentes e críticos perante a sociedade. Modelos biológicos relacionados ao estudo das células possibilitam aos alunos o entendimento de processos que estão no dia a dia, facilitando o estudo deste conteúdo (ORLANDO et. al., 2009).

Esta constatação orientou a formulação da questão que norteou a pesquisa proposta: quais as concepções dos alunos do primeiro ano do Ensino Médio sobre a fisiologia da membrana celular? Que objetivou: coletar concepções iniciais sobre a fisiologia da membrana plasmática, bem como destacar os subsunçores presentes no pensamento dos alunos e propor organizadores prévios para a compreensão do tema proposto.

A Teoria de Aprendizagem Significativa contribuiu para esta proposta, pois possibilita o processo de aprendizagem a partir dos conhecimentos prévios dos alunos,

fazendo com que tais conhecimentos sejam pontos de ancoragem para que haja a consolidação de novos conhecimentos e que possam relacioná-los promovendo a organização dos conceitos e a reformulação quando necessário.

Trabalhos realizados com sequências didáticas utilizando a Teoria de Aprendizagem Significativa destacam que tal teoria é importante para facilitar o aprendizado, Ribeiro e Errobidart (2016) descrevem que a proposta de sequência ausubeliana por eles utilizadas para o estudo sobre conceitos físicos associados à conservação de alimentos serviu para observar e diagnosticar o aprendizado deste conteúdo com alunos do curso Técnico em Alimentos do Instituto Federal do Mato Grosso do Sul, campus Coxim. Boss et al. (2016) discorrem sobre a importância de textos históricos para o desenvolvimento da aprendizagem significativa, enfatizando que tais textos são importantes para a obtenção de informações relevantes para o processo de ancoragem na construção dos conceitos.

Por fim, Watanabe e Recena, (2016) acrescentam que a Teoria de Aprendizagem Significativa é uma ótima estratégia para a educação e juntamente com mapas conceituais são instrumentos de avaliação e mediação de conteúdo.

A TEORIA DE APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA

O processo de ensino-aprendizagem descrito pela Teoria de Aprendizagem Significativa busca estabelecer relação entre os conceitos já existentes na estrutura cognitiva dos alunos e as novas informações que serão estudadas, assim é possível dar sentido ao que será aprendido. Moreira (1999) descreve que para Ausubel esse processo de interação utiliza subsunçores que servirão de ancoragem para as novas informações, organizando os conceitos de forma hierárquica, na qual os elementos específicos são ligados aos mais gerais, produzindo os novos conhecimentos.

Os subsunçores são os conhecimentos prévios importantes para que a aprendizagem seja potencialmente significativa, são formados inicialmente pelo interação da criança com objetos, eventos e mediação de adultos, ao decorrer do desenvolvimento humano esse processo passa acontecer da interação entre conceitos, que Ausubel chama de assimilação, e também pela mediação feita pelo professor (MOREIRA, 2010).

Quando os subsunçores não estão presentes ou não são relevantes para que ocorra a aprendizagem significativa é possível desenvolvê-los a partir dos organizadores prévios, que são materiais de introdução apresentados anteriormente ao processo de

aprendizagem. Estes organizadores devem identificar e explicar a importância do conteúdo para a aprendizagem significativa; dar uma visão geral, mas com alto nível de abstração, destacando as conexões importantes; organizar os conceitos hierarquizando-os para que haja possibilidade de desenvolver a aprendizagem significativa (MOREIRA, 2008).

Para que a aprendizagem seja potencialmente significativa é necessário que ao longo deste processo os conceitos sejam organizados de forma que o aluno iniciará com os aspectos gerais do conteúdo estudado e à medida que se encaminha o processo ele terá os aspectos mais específicos e detalhados, mas essa organização deve possibilitar a interação entre tais conceitos, fazendo com que o aluno estabeleça diferenças, semelhanças e até mesmo formando novos conceitos sobre o tema abordado. Moreira (2000), descreve estes processos como diferenciação progressiva e reconciliação integrativa, que para Ausubel são processos naturais na organização cognitiva dos seres humanos, todo aprendiz difere progressivamente e reconcilia integrativamente os conceitos adquiridos.

Ainda em relação a aprendizagem significativa, uma forma de organizar os conceitos hierarquicamente, é apresentá-los em mapas conceituais, que para este processo também é uma estratégia de avaliação de aprendizagem. Os mapas conceituais são representações que demonstram o que foi aprendido organizando dos conceitos gerais para os específicos, fazendo relações entre os mesmos. Esta avaliação permite saber como o aluno estrutura, diferencia, organiza, relaciona, integra os conceitos estudados. Os mapas conceituais podem ser utilizados para obter os conceitos prévios dos alunos e também para observar como esses conceitos irão se reestruturar no decorrer do processo (MOREIRA, 1984).

METODOLOGIA

O trabalho realizou-se com alunos do primeiro ano do Ensino Médio de uma Escola Estadual de Campo Grande/MS. A atividade é uma pesquisa qualitativa que teve por objetivo coletar concepções iniciais sobre a fisiologia da membrana plasmática, bem como destacar os subsunçores presentes no pensamento dos alunos e propor organizadores prévios para a compreensão do tema proposto.

O instrumento de coleta de dados foi um teste de conhecimento sobre a fisiologia da membrana plasmática relacionada às situações do cotidiano, composto pelas seguintes questões:

1. Você já reparou que pouco tempo depois de temperarmos a salada, os vegetais começam murchar. Visualmente essa observação pode ser feita com tais alimentos, mas o que acontece com as células dos vegetais neste momento?
2. A prática de exercícios intensos aumenta consideravelmente a produção de suor pelo corpo o que gera a perda excessiva de água, neste momento como as células podem reagir ao processo?
3. Alguns antibióticos possuem ações terapêuticas impedindo a duplicação das células, fazendo com que sejamos capazes de eliminar esses microrganismos durante o tratamento. Como a ação desses medicamentos pode ser eficaz neste processo?

Durante a aula conversamos brevemente sobre as células, suas estruturas e funções para que os alunos pudessem retomar este assunto que foi trabalhado no Ensino Fundamental, a partir deste momento solicitou-se aos alunos que respondessem as atividades descritas anteriormente. Com as respostas obtidas, destacou-se os subsunçores apresentados pelos alunos e propôs-se a organização do desenvolvimento de organizadores prévios para ocorrer o processo de ancoragem importante na Aprendizagem Significativa, conforme descrito por Moreira, (2000 p.8), a organização da aprendizagem a partir do que já sabemos é o principal fator da obtenção significativa de novos conhecimentos.

RESULTADOS

As atividades foram realizadas com as três turmas do 1º Ano do Ensino Médio Noturno existentes na escola. No dia em que houve a coleta das concepções iniciais ocorreram alguns contratempos: os alunos estavam envolvidos com atividades da disciplina de Biologia, solicitadas pela professora responsável e que atribuiria uma nota nesta atividade, então aqueles que não haviam terminado em casa acabaram utilizando a aula para terminar, por este motivo, muitos não concluíram a atividade proposta. Mas das questões respondidas destacou-se algumas noções apresentadas pelos alunos que podem ser consideradas como subsunçores para o desenvolvimento do conteúdo, a maioria dos alunos demonstraram entender que as células possuem água e podem perdê-la em alguns

processos, conforme demonstrado no quadro 1 e 2 que abordam as noções conceituais sobre o transporte através da membrana discutidos a partir das questões 1 e 2.

Ainda, em relação a questão inicial, percebeu-se maior número de respostas, provavelmente porque se tratava de algo observado pelos alunos em seu cotidiano.

| Você já reparou que pouco tempo depois de temperarmos a salada, os vegetais começam murchar. Visualmente essa observação pode ser feita com tais alimentos, mas o que acontece com as células dos vegetais neste momento? | |
|---|-----------------------------------|
| Noções presentes nas respostas dadas pelos alunos | Quantidade de alunos por resposta |
| As células morrem | 25 |
| A célula possui água | 25 |
| As células murçam por perderem água | 11 |
| Perda de nutrientes por perder água | 1 |
| Noção de que as substâncias/temperos interferem no funcionamento das células | 19 |
| O sal mata a célula | 2 |
| O sal faz a célula murchar | 3 |
| O sal tira a água das células | 3 |
| Osmose | 1 |

Quadro 1. Descrição das noções conceituais em relação a questão número um.

A medida que se propôs uma reflexão sobre o nível microscópico, houve menor frequência de respostas e os alunos apresentaram maior grau de dificuldade em relação ao conteúdo. Isso se aplica em análise dos quadros 2 e 3 que apresentam os resultados de tais propostas.

| A prática de exercícios intensos aumenta consideravelmente a produção de suor pelo corpo o que gera a perda excessiva de água, neste momento como as células podem reagir ao processo? | |
|--|-----------------------------------|
| Noções presentes nas respostas dadas pelos alunos | Quantidade de alunos por resposta |
| As células perdem água | 16 |
| As células estão relacionadas ao funcionamento do corpo | 14 |
| As células produzem suor | 5 |
| As células perdem nutrientes | 1 |
| As células morrem | 4 |

Quadro 2. Descrição das noções conceituais em relação a questão número dois.

Quando se analisou a proposta da questão de número três, observou-se a menor frequência de respostas dos alunos, provavelmente porque além das bactérias serem microscópicas, geralmente não se conhece o real motivo do tratamento com os antibióticos, novamente demonstrou-se dificuldade em relacionar o nível celular nas proposições feitas. (Quadro 3).

| Alguns antibióticos possuem ações terapêuticas impedindo a duplicação das células, fazendo com que sejamos capazes de eliminar esses microrganismos durante o tratamento. Como a ação desses medicamentos pode ser eficaz neste processo? | |
|---|-----------------------------------|
| Noções presentes nas respostas dadas pelos alunos | Quantidade de alunos por resposta |
| Relação com o sistema imunológico | 1 |
| Os antibióticos impedem as células de se multiplicarem | 1 |
| Os antibióticos impedem as células de se fortalecerem | 1 |
| Os antibióticos matam as células que causam doenças | 9 |
| Antibióticos eliminam bactérias | 2 |
| O antibiótico afeta o DNA, impedindo a reprodução | 1 |
| O medicamento impede as células de crescerem | 1 |
| As bactérias evaporam | 1 |
| Os medicamentos curam a doença | 1 |

Quadro 3. Descrição das noções conceituais em relação a questão número três.

Colaborando com o que foi encontrado como resultado nesta pesquisa, Oliveira (2015), descreve que a dificuldade em trabalhar com os fenômenos de transporte da membrana plasmática está relacionada aos conceitos microscópicos que exigem grande concentração dos alunos, assim torna-se um tema, considerado por eles, de grande complexidade. Além disso, Oliveira e Silva (2014), abordam que a dificuldade se relaciona ao fato de compreender que algo microscópico constitui e controla o organismo e acrescentam ainda que os alunos consideram complexo imaginar e visualizar o processo a partir de imagens estáticas.

CONCLUSÃO

A partir dos resultados encontrados percebeu-se que a medida que apresentam dificuldade em refletir sobre as situações propostas, e quando as questões exigiam relacionar o processo microscópico ao macroscópico as respostas eram mais diretas e com poucas características em relação ao processo analisado pelos alunos e também as noções conceituais eram mais confusas, demonstrando que os organizadores prévios precisam possibilitar a reflexão no nível microscópico.

Então propõem-se os seguintes princípios como Organizador Prévio:

1. Iniciar com situações do cotidiano, retomando o processo de osmose que ocorre com as verduras quando mergulhadas em uma solução de água e sal. Para esta etapa indica-se a utilização de um vídeo que retrata este

processo, disponível no seguinte link:

<https://www.youtube.com/watch?v=NxWhCOMH4-0>

2. No momento seguinte utilizaremos imagens da membrana plasmática para que os alunos possam identificar os constituintes da membrana e a relação com o transporte discutido na etapa anterior.
3. Na etapa final indica-se a utilização de um vídeo que aborda tipos de transporte através da membrana, proporcionando aos alunos visualização de como o processo ocorre, disponível no seguinte link:
<https://www.youtube.com/watch?v=-CaPKp-B8jQ>

REFERÊNCIAS

BOSS, Sérgio Luiz Bragatto; SOUZA FILHO, Moacir Pereira de; CALUZI, João José. O ESTUDO DE FONTE PRIMÁRIA: Contribuições para a Aprendizagem Significativa do conceito de eletrização. In: GOBARA, Shirley Takeco; CALUZI, João José; CARNEIRO, Marcelo Carbone (Org.) **O pensamento de David Ausubel e o Ensino de Ciências**. Campo Grande – MS: Oeste, 2016. p. 165-184.

BRASIL. **PCN+ Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação, 2002.

DUTRA, Luan Carlos Moraes; SILVA, Lenice Heloísa de Arruda. UNIDADE, DIVERSIDADE E CONTINUIDADE CELULAR: REPENSANDO O ENSINO DE CÉLULAS NO ENSINO MÉDIO. **Proposta para o Ensino de Ciências Naturais e Educação Ambiental**. v.000. 2016. Disponível em: <https://posgraduacao.ufms.br/portal/trabalho-arquivos/download/3282>. Acesso 14 mar. 2018.

MOREIRA, Marco Antônio. O MAPA CONCEITUAL COMO INSTRUMENTO DE AVALIAÇÃO DA APRENDIZAGEM. **Educação e Seleção**. Nº 10. 1984.

MOREIRA, Marco Antônio. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo. EPU. 1999.

MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem Significativa em mapas conceituais**. Porto Alegre: UFRGS, Instituto de Física, 2013.

MOREIRA, Marco Antônio. **Aprendizagem Significativa Crítica**, 2000. Disponível em: < <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/apsigcritport.pdf> >. Acesso em: 30 dez. 2017.

MOREIRA, Marco Antônio. **Organizadores prévios e a Aprendizagem Significativa**. 2008. Disponível em: < <https://www.if.ufrgs.br/~moreira/ORGANIZADORESport.pdf> >. Acesso em: 29 dez. 2017.

MOREIRA, Marco Antônio. **O que é afinal, Aprendizagem Significativa?**. 2010. Disponível em: < <http://moreira.if.ufrgs.br/oqueeafinal.pdf>>. Acesso em 29 dez. 2017.

NIGRO, Rogério G.; CAMPOS, Maria C. C.; DESSEN, Eliana M. B. A CÉLULA VAI ATÉ A ESCOLA. **Genética na Escola**. São Paulo. Vol. 2. Nº 2. p. 4-10. 2007. Disponível em: < http://docs.wixstatic.com/ugd/b703be_9baf4fe9a48c471c9e8457c5d8c4c9f5.pdf>. Acesso em: 16 dez. 2017.

OLIVEIRA, F.E de; SILVA, M. P. *CELL MEMBRANE*: JOGO ELETRÔNICO COMO RECURSO DIDÁTICO NO ENSINO DE CITOLOGIA. In: V Erebio e II Erebio Regional I. **Revista da SBEnBio**. n.7. Outubro. 2014. Disponível em: < <https://www.sbenbio.org.br/wordpress/wp-content/uploads/2014/11/R0154-1.pdf>>. Acesso em: 16 de maio de 2018.

OLIVEIRA, F.E de. *CELL MEMBRANE*: PRODUÇÃO E ANÁLISE DE UM JOGO ELETRÔNICO E EDUCATIVO SOBRE PERMEABILIDADE SELETIVA DA MEMBRANA PLASMÁTICA. 2015. 98f. Dissertação (Curso de Pós-Graduação em Ensino, História e Filosofia das Ciências e Matemática. Universidade Federal do ABC, Santo André, SP, 2015.

ORLANDO, Tereza Cristina et al. PLANEJAMENTO, MONTAGEM E APLICAÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS PARA ABORDAGEM DE BIOLOGIA CELULAR E MOLECULAR NO ENSINO MÉDIO POR GRADUANDOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS. **Revista de Ensino de Bioquímica**, [S.l.], v. 7, n. 1, p. 1-17. 2009. Disponível em: < <http://bioquimica.org.br/revista/ojs/index.php/REB/article/view/33/29>>. Acesso em: 16 dez. 2017.

PARDAL, Priscila Campos; SCHIMIGUEL, Juliano; NIERO, Evandro Luís de Oliveira. RECURSO LÚDICO EM BIOLOGIA CELULAR UTILIZANDO COMO FIXADOR DE CONTEÚDO E COMO MÉTODO DE AVALIAÇÃO. **Experiências em Ensino de Ciências**. Vol. 8. Nº3. p. 129-146. 2013. Disponível em: < http://if.ufmt.br/eenci/artigos/Artigo_ID228/v8_n3_a2013.pdf> Acesso em: 16 dez. 2017.

RIBEIRO, Márcia Helena; ERROBIDART, Nádia Cristina Guimarães. CONCEITOS FÍSICOS ASSOCIADOS A CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS: avaliando a aprendizagem significativa. In: GOBARA, Shirley Takeco; CALUZI, João José; CARNEIRO, Marcelo Carbone (Org.) **O pensamento de David Ausubel e o Ensino de Ciências**. Campo Grande – MS: Oeste, 2016. p. 53-74.

WATANABE, Marcio; RECENA, Maria Celina Piazza. DESENVOLVIMENTO E AVALIAÇÃO DE HIPERMÍDIA SOBRE O TEMA RADIOATIVIDADE VISANDO À APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA CRÍTICA. In: GOBARA, Shirley Takeco; CALUZI, João José; CARNEIRO, Marcelo Carbone (Org.) **O pensamento de David Ausubel e o Ensino de Ciências**. Campo Grande – MS: Oeste, 2016. p. 75-100.