

ESTUDO DO SISTEMA NERVOSO E SENSORIAL POR MEIO DA ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES DE APRENDIZAGEM EM TURMAS DO IFPE - *CAMPUS RECIFE*: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA

Cleide Leite da Silva ¹
Amanda Uchôa de Sales ²
Evellyn Marcelino do Nascimento ³
Hildson Dornelas Angelo da Silva ⁴
Laurici Maria Pires dos Santos ⁵
Cleide Leite da Silva (orientadora) ⁶

RESUMO

A função do sistema sensorial é captar estímulos, tanto do ambiente externo quanto do próprio corpo, e converter em impulsos elétricos que são encaminhados para o sistema nervoso central. Essas informações são interpretadas e transformadas em sensações, como resposta após o processamento dos estímulos recebidos. Os órgãos: olho, ouvido, nariz, língua e pele, compreendem o sistema de percepção do nosso corpo com o meio externo, sendo, desta forma, responsáveis pelos cinco sentidos humanos (visão, audição, paladar, olfato e tato). A aprendizagem desse assunto, quando conduzido apenas por imagens, é passiva, porém, a aprendizagem ativa dos estudantes pode ser estimulada, quando se aborda metodologias ativas. A rotação por estações, por exemplo, é uma prática que desenvolve habilidades e competências gerais e específicas de cada área de conhecimento, dando uma contribuição, além do que ensinam os conteúdos conceituais. Sua aplicação foi associada a sala de aula invertida, para que todos pudessem internalizar os conceitos essenciais e teve como objetivo, contemplar os estilos de aprendizagem: visual, auditivo, cinestésico, leitura e escrita. Desta maneira, em sala de aula, os alunos, do primeiro ano dos cursos de mecânica, saneamento e eletrotécnica, agruparam-se em 5 pessoas, devidamente orientadas sobre a dinâmica da atividade que ocorreria em cinco estações (1-tato; 2- olfato; 3- audição, 4- paladar; 5- visão), sendo uma delas digital e cada uma, com o mesmo tempo de quinze minutos, mas com uma abordagem e missão diferente, a fim de contextualizar e consolidar o assunto de sistema nervoso e sensorial. Como resultados, foram percebidos: engajamento dos alunos nas atividades, socialização, mudança de comportamento, formação de percepções positivas do uso da tecnologia em uma das estações e aprimoramento das suas habilidades diante dos desafios, tendo em vista que mais de 60% de cada turma concluiu as estações com 82% ou mais de acerto.

Palavras-chave: Sistema nervoso e sensorial, Rotação por estações, Metodologias ativas, Sala de aula invertida, Aprendizagem.

¹ Doutora em Genética (USP - Ribeirão Preto), IFPE- *Campus Recife*, cleideleite@recife.ifpe.edu.br;

² Estudante técnico do curso de edificações do IFPE - *Campus Recife*, aus@discente.ifpe.edu.br;

³ Estudante técnico do curso de edificações do IFPE - *Campus Recife*, emn@discente.ifpe.edu.br;

⁴ Doutor em Genética (UFPE - Recife), IFPE, *Campus Recife*, hildsonsilva@recife.ifpe.edu.br;

⁵ Doutora em Entomologia (UFRPE – Recife), IFPE - *Campus Recife*, lauricipires@recife.ifpe.edu.br;

^{1 e 6} Professora orientadora: Doutora pelo Curso de Pós-graduação da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo – USP (Ciências Biológicas - Genética). Atua como professora do IFPE - *Campus Recife*, cleideleite@recife.ifpe.edu.br

INTRODUÇÃO

No ensino médio, a biologia é um componente curricular que objetiva compreender a relação dos seres vivos entre si e com o ambiente, bem como obter, informações morfofisiológicas dos organismos estudados (BRASIL, 2006). Entretanto, as dificuldades relatadas por discentes na assimilação dos conteúdos da biologia (FERNANDES, 1998; TEODORO, 2017), podem ser associadas ao aprendizado limitado à memorização de termos que não gera aprendizagem significativa (EMMECHE E EL-HANI, 2000).

Dentro da anatomia humana, o sistema nervoso é o conteúdo mais difícil, tanto ao que se refere a sua extensão, quanto, a complexidade das suas estruturas e funções. Por este motivo, os educandos precisam estudar mais, embora muitas vezes, o resultado não seja alcançado (MCGEE et al., 2014). A aprendizagem desse conteúdo, quando conduzido apenas por imagens, é passiva e a este tipo de educação baseada na aprendizagem mecânica de conhecimentos fragmentados depositados pelo professor que são recebidos e arquivados pelos alunos, Freire (1987) denomina educação bancária e ela constitui um fator que não permite a verdadeira aprendizagem pelo aluno.

Quando se trata do sistema nervoso e sensorial, o parâmetro curricular nacional (PCN) aborda a importância do estudo do corpo humano, a compreensão e relação entre os órgãos e sistemas, entre si e com o meio ambiente (BRASIL, 2006). No ensino médio (EM), por exemplo, devem ser trabalhados os cinco sentidos do corpo humano, abordando a via somatossensorial, distinguindo as vias para sensibilidade térmica e dolorosa das vias táteis e de pressão, a via óptica, a via gustativa, a via auditiva e a via olfativa.

A adoção de novas metodologias visando atingir competências e habilidades para os educandos têm sido sugeridas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a fim de elevar os índices de desempenho dos alunos do Ensino Médio (EM). Para isso, o ambiente escolar deve auxiliar o aluno em seu protagonismo, ao promover uma aprendizagem contextualizada com a realidade dos alunos (SOUZA, 2017).

A Rotação por Estações de Aprendizagem (REA) é um exemplo dessas metodologias. Nela, o educador utiliza, em sala de aula, um tipo de rotação com estações organizadas e não dependentes uma da outra, sendo que, em cada estação, uma atividade diferente é realizada, embora todas abordem uma temática central. Simultaneamente, todos os alunos, distribuídos nas estações, desenvolvem as atividades e, após um certo tempo, é realizada uma troca, de modo que todos participem de todas as atividades ao fim do momento (DE ALCANTARA, 2020). Os benefícios desta metodologia vão desde a forma de aprender (individual ou colaborativa), até o

acesso a uma diversidade de recursos, inclusive tecnológicos, isto porque, pelo menos uma das estações, deve fazer uso de tecnologia (SOUZA e ANDRADE, 2016, p. 8).

A sala de aula invertida (SAI) também representa uma metodologia ativa e consiste na inversão das ações que ocorrem em sala de aula e fora dela. Dessa forma, as discussões, a assimilação e a compreensão dos conteúdos (atividades práticas, simulações, testes, ...) são considerados como objetivos centrais protagonizados pelo estudante em sala de aula, na presença do professor, enquanto mediador do processo de aprendizagem. Por outro lado, a transmissão dos conhecimentos (teoria) passa a ocorrer preferencialmente fora da sala de aula. Portanto, os materiais de estudo são disponibilizados com antecedência para que os estudantes acessem, leiam e passem a conhecer e a entender os conteúdos propostos (VALENTE, 2014).

Diante do exposto, este trabalho apresenta como principal objetivo contemplar os estilos de aprendizagem: visual, auditivo, cinestésico, leitura e escrita, a fim de consolidar o conteúdo abordado (sistema nervoso e sensorial) de forma contextualizada. Para tornar isso possível, as metodologias ativas “Sala de Aula Invertida (SAI)” e “Rotação por Estações de Aprendizagem (REA)” foram utilizadas de forma associadas em turmas do primeiro ano dos cursos de mecânica, saneamento e eletrotécnica do IFPE - *Campus* Recife.

METODOLOGIA

A “Sala de Aula Invertida (SAI)” que foi aplicada neste trabalho correspondeu ao material didático, do assunto abordado, que foi disponibilizado via online, por meio do *Classroom*, uma semana antes do encontro em sala de aula entre professora e alunos. De posse deste material, o aluno poderia estudar previamente e estar mais preparado no encontro presencial, em que ocorreria a Rotação por Estação de Aprendizagem (REA). Para que tal inversão não oferecesse prejuízo às partes interessadas, essa atividade foi planejada antecipadamente, sendo discutido os momentos em que ocorreria a transmissão e a assimilação dos conhecimentos e habilidades e, inclusive, apresentando exemplos de ações e atividades para ambos.

A Rotação por Estação de Aprendizagem (REA) foi aplicada em sala de aula, aos estudantes, do primeiro ano dos cursos de mecânica, saneamento e eletrotécnica do IFPE - *Campus* Recife. Para isso, os discentes agruparam-se em cinco pessoas, devidamente orientadas sobre a dinâmica da atividade que ocorreria em cinco estações (1-tato; 2- olfato; 3- audição, 4- paladar; 5- visão), sendo a última digital (uso do teste de Ishihara digital) e todas, com o mesmo tempo de quinze minutos, mas com abordagem e missão diferente. É importante salientar que

uma das orientações recebidas esclarecia que a resposta colocada em cada estação deveria ser fidedigna às percepções individuais, sem interferência da resposta do outro. Cada aluno recebia uma folha resposta contendo as perguntas de cada estação e, na qual deveria se identificar, responder e entregar no final da atividade. É importante salientar que as atividades das estações “tato”, e “paladar” foram feitas às cegas, ou seja, com os olhos devidamente vendados.

Na “estação tato” foi colocada uma caixa fechada, revestida internamente com um saco preto. A qual apresentava um buraco para introduzir apenas uma mão. A missão desta estação era reconhecer, às cegas, o formato e a textura dos objetos que estavam inseridos dentro desta caixa, num total de cinco objetos (uma bola de borracha, um cilindro de alumínio, um dado quadrado de pelúcia, um cone de plástico e um retângulo de papelão).

Na “estação olfato” foi colocado dentro de sete pequenos recipientes, com tampas coloridas, pedaços de esponjas, cada uma delas embebida com uma essência comestível (café, abacaxi, laranja, hortelã, chocolate, banana e morango). A missão desta estação era reconhecer, os aromas das sete substâncias. OBS.: As cores das tampas foram cuidadosamente escolhidas para serem diferentes dos produtos aos quais se referia o aroma, pois a intenção não era fazer a correspondência da cor com o aroma do produto.

Na “estação audição” foi colocado um aparelho de som com um fone e uma mídia em que foram gravadas cinco trilhas sonoras de filmes bem conhecidos pela população em geral. A missão desta estação era reconhecer os cinco filmes a partir da trilha sonora ouvida;

Na “estação paladar” foi colocado palitos de sorvete descartáveis e três recipientes, cada um com uma substância (açúcar, sal e canela). A missão desta estação era reconhecer, às cegas e com o nariz tampado, os sabores das três substâncias; OBS.: O estudante submetido a experiência ficava sentado, de olhos vendados e tampava o seu próprio nariz. Outra pessoa do grupo coletava com palitos diferentes, cada uma das três substâncias e introduzia na boca do colega e à medida que o palito era usado, fazia-se imediatamente o seu descarte, para evitar contaminação. Também nessa estação foi deixado garrafas com água e copos descartáveis para que, após cada experimentação, fosse tomado um pouco de água.

Na “estação visão” foi disponibilizado um computador com o “Teste de Ishihara” (uma série de 22 cartões coloridos, cada um deles preenchidos por pequenos círculos um ao lado do outro, de tamanhos e tonalidades levemente variadas e que ocupam todo o cartão. Os círculos que ficavam no centro dos cartões tinham cores levemente diferentes dos círculos que estavam nas extremidades e formavam ou números diferentes ou linhas sinuosas ou desenhos aleatórios). A missão desta estação era reconhecer os números, as linhas sinuosas ou os desenhos aleatórios dos 22 cartões expostos. A distância mínima que cada um deveria ficar da tela era de 50 cm e

a imagem deveria ficar na altura dos olhos. Esse teste é utilizado para detecção de daltonismo, mas o seu uso nesta atividade tinha a finalidade, apenas, de que a percepção sensorial fosse estimulada. Cada cartão era passado a cada 7 segundos.

Ao longo das cinco estações era permitido a interação dos colegas do grupo, bem como incentivado a participação cooperativa para concluí-las. Ao final da atividade, os alunos de cada grupo entregaram as suas folhas respostas, devidamente identificadas com o nome completo, turma, data e respectivas respostas de cada estação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Inicialmente, como resultado, foi notado que os alunos fizeram uso da sala de aula invertida para obter o conhecimento preliminar sobre o conteúdo, pois estavam fazendo associações assertivas em cada estação. Segundo Emmeche e El-Hani (2000), os educandos devem ser capazes de aprender a disciplina construindo uma visão ordenada, integrada e criativa, pois se não houver a interpretação do conteúdo com um olhar crítico e científico, as informações, apenas memorizadas, serão perdidas em pouco tempo.

Em cada estação foi notada que o conteúdo previamente estudado na sala de aula invertida estava sendo consolidado na prática. Por exemplo, no material disponibilizado é dito que, o componente sensitivo do sistema nervoso somático é dotado de terminações nervosas denominadas de receptores, os quais têm a capacidade de captar uma energia específica, transformando-a em energia elétrica, e direcionando ao sistema nervoso central (SNC). O SNC processa as informações recebidas e as traduz em sensações, gerando resposta. Na Rotação por Estações de Aprendizagem (REA) foi possível associar que é assim que se sente o gosto das comidas, os cheiros, o toque, ou que se percebe a temperatura de um objeto, ou ainda que se enxerga o que está ao redor, entre outras sensações. Cada receptor é sensível a um tipo de energia; assim, o sistema nervoso só consegue captar energias para os quais possui receptores específicos. De fato, as diferentes capacidades sensoriais dos animais são resultantes de receptores diferentes que cada espécie possui (COSENZA, 2012).

Ainda na Rotação por Estações de Aprendizagem (REA), foi notado três momentos distintos (interação entre alunos e docente; trabalho colaborativo e tecnologia), como sugerido por Sasaki (2016). A abordagem dos estudantes à professora ocorreu para orientá-los sobre a atividade e para certificá-los das suas associações com os conceitos estudados. Ao mesmo tempo a professora fazia outros questionamentos a fim de levá-los a novas reflexões. A socialização também foi evidente, tendo em vista o trabalho cooperativo quando o grupo

discutia o assunto para se chegar a consensos nas respostas e se engajava para concluir as atividades. Nas questões relacionadas à tecnologia, ficou evidenciada a eficiência do uso do notebook como um recurso pedagógico e do equipamento de som com fone de ouvido e mídia, ambos utilizados como instrumento de pesquisa.

Por fim, foi notado um aprimoramento das habilidades dos estudantes diante dos desafios, tendo em vista que mais de 60% de cada turma concluiu as estações com 82% ou mais de acerto, indicando que a associação das duas metodologias ativas: “sala de aula invertida” e rotação por estações de aprendizagem” foram suficientes para consolidar a aprendizagem. Segundo Freire (1987), a educação deve ser libertadora e fugir daquele método tradicional de professor orador que simplesmente deposita conhecimentos desconexos com a realidade vivenciada pelo aluno, que é apenas um mero receptor passivo dessas 18 informações. O professor deve dar sentido ao conteúdo para que ele se aproxime da realidade dos alunos que devem participar como questionadores e debatedores do conteúdo ensinado em uma educação ativa que torne a biologia menos maçante para aprendizagem. Além disso, o docente deve colocar em prática a educação libertadora e problematizadora e estimular os alunos cada vez mais a participarem dos assuntos trabalhados em sala de aula.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A estratégia educativa funcionou como um instrumento no ensino de sistema nervoso e sensorial, trazendo a ludicidade e contextualização para entender um conteúdo teórico e desenvolver habilidades e competências para resolver novos desafios. É fundamental associar a etapa conceitual (livros e materiais teóricos) à etapa procedimental (prática educacional) com sensações e experiências reais e atuais (vivas pelos alunos), para tornar viável a etapa atitudinal.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a DEUS por me dar condições físicas e psicológicas de desenvolver pesquisa.
Agradeço a todos os colegas, estudantes e afins que tornaram este trabalho possível.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação – Governo Federal. Secretaria de Educação Básica. Orientações curriculares para o ensino médio. Vol. 2: Ciências da natureza, matemática e suas Tecnologias. Brasília, 2006. Disponível em: Acesso em 27/09/2020.

COSENZA, R. M. Fundamentos de neuroanatomia. 4ª.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012.

DE ALCANTARA, Elisa Ferreira Silva. ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES DE APRENDIZAGEM. In: Simpósio. 2020.

EMMECHE, C.;EL-HANI, C.N. Definindo vida. In: VIDEIRA, A.A.P. e EL-HANI, C.N. O que é vida? Para entender a Biologia do século XXI. Rio de Janeiro: Relume, Dumará, 2000.

FERNANDES H.L. Um Naturalista na Sala de Aula. Ciência & Ensino, V. 5, p. 3-5, 1998.

FREIRE, PAULO. Pedagogia do oprimido. 17ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

MCGEE, J.; MAGHZI, A-H, MINAGAR, A. NEUROPHOBIA: a global and underrecognized phenomenon. Clinical Neurology and Neurosurgery, V. 122, p.3-4, 2014.

SASSAKI, C. Para uma aula diferente, aposte na Rotação por Estações de Aprendizagem. Disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/3352/blog-aula-diferente-rotacao-estacoes-de-aprendizagem>. Acesso em: 01 de agosto. 2019.

SOUZA, A. R. Práticas de ensino contextualizadas: uma ferramenta pedagógica eficiente e eficaz. In: IX Encontro ANPAE-ES, 2017. Disponível em: < <https://eventos.ufes.br/EEPAAE/IX-anpae-es/paper/view/2410>> Acesso em: 12 mai 2020.

SOUZA, P. R.; e ANDRADE, M. C. F. Modelos de Rotação do Ensino Híbrido: Estações de trabalho e Sala de Aula Invertida. E-Tech: Tecnologias para Competitividade Industrial,



Florianópolis, v. 9, n. 1, p. 3-16, 2016. Disponível em: <
<https://etech.sc.senai.br/educacao01/article/view/773>>. Acesso em: 17 jun. 2021.

TEODORO, N. C. Professores de biologia e dificuldades com os conteúdos de ensino. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação para Ciência) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, Bauru, São Paulo, 2017.

VALENTE, José Armando. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. *Educar em Revista*, n. 4, 2014. Disponível em: Acessado em: 25 set. 2017.