



ANÁLISE DA METODOLOGIA DA SALA DE AULA INVERTIDA COM ROTAÇÃO POR ESTAÇÕES DE APRENDIZAGEM NO ENSINO DE FISIOLOGIA HUMANA

Matheus Henrique Maia Ramos ¹
Renato de Oliveira ²

RESUMO

Na era da informação existe grande facilidade de comunicação e meios de aprendizagem. Porém, as tecnologias digitais apresentam potencial ainda pouco aproveitado no processo educacional. O presente trabalho tem o objetivo de analisar uma metodologia do blended learning conhecida como sala de aula invertida associada a metodologias ativas disponíveis em estações de aprendizagem para o ensino de Fisiologia Humana. A avaliação foi realizada no momento presencial de forma qualitativa, baseada na observação da participação dos estudantes nas estações de aprendizagem, preenchimento de um questionário no Google forms sobre as condições de estudo on-line e por uma avaliação de múltipla escolha, de forma virtual na plataforma Moodle. Cerca de 68% dos estudantes realizaram o estudo on-line. Contudo, 4% dos estudantes não possuem computador ou dispositivo móvel e 21% dos estudantes têm dificuldade de conexão de internet. Houve uma correspondência entre o desempenho nas avaliações e a porcentagem de alunos que fizeram o estudo on-line sugerindo que a sala de aula invertida associada a metodologias ativas pode contribuir com o aprendizado e melhorar o aproveitamento. Constatou-se também que o aproveitamento geral das turmas foi acima da média mostrando que a participação ativa nas atividades pode favorecer a aprendizagem mesmo aos alunos que não estudaram previamente de forma on-line. Os estudantes sentiram-se protagonistas, mostraram-se proativos nas atividades práticas e, no trabalho colaborativo, mostrando que as metodologias ativas contribuíram para o desenvolvimento de novas habilidades e da autonomia dos aprendizes.

Palavras-chave: Ensino de Fisiologia. Blended learning. Sala de aula invertida. Metodologias ativas.

INTRODUÇÃO

A era da informação caracterizada pela facilidade de comunicação e rápida passagem de informações é uma consequência da globalização sustentada pela infraestrutura da internet. A tecnologia da informação é o novo paradigma da contemporaneidade que reconfigura a sociedade. Segundo Castells (2011) a revolução da tecnologia da informação alterou a organização social. Vivemos a sociedade em rede ou sociedade da informação, o que implica em uma transformação cultural e da nossa socialização, interação e compreensão de mundo.

¹ Estudante do Curso de Técnico em Eletrônica do Instituto Federal do Triângulo Mineiro- IFTM, matheus.henrimr@gmail.com;

² Professor Orientador: Mestre, Instituto Federal do Triângulo Mineiro - IFTM, renatooliveira@iftm.edu.br;



A utilização da internet permite o contato com diversos aspectos da vida social modificando tais aspectos na economia, nas atividades políticas, nas identidades culturais, na relação espaço tempo, na sociabilidade e na educação. As tecnologias deixaram de ser apenas meras ferramentas instrumentais, mas agora são capazes de mudar nossa relação específica e dinâmica com a natureza. Essas tecnologias emergentes modificam as formas como o homem se relaciona e adquire informações e conhecimento.

A globalização, a internet e evolução dos dispositivos digitais modificaram a sociedade e alteraram a relação entre espaço e tempo. Segundo Bauman (2001), o estado líquido é a condição socio histórica da contemporaneidade, caracterizado pela acumulação flexível, flexibilidade nas relações, incerteza e imprevisibilidade. Dessa forma, a educação encontra esse panorama de uma sociedade da informação, tecnológica, flexível, com mudanças no mundo do trabalho, e precisa evoluir, mas resistindo como ato emancipatório e humanizador.

Nesse contexto de fluidez e flexibilidade, a educação precisa progredir para ser o porto seguro. O ensino precisa trocar o paradigma da instrução pelo paradigma da aprendizagem, o que significa, tirar o aluno da postura passiva frente ao conhecimento. Esse posicionamento passivo parece ser induzido pela forma expositiva tradicional que coloca o professor como transmissor de verdades prontas e o aluno como mero receptor.

As mudanças educacionais exigem o pensamento em inovar as metodologias nas escolas e buscar adequar os meios digitais e o acesso à informação com a aprendizagem, o desenvolvimento da autonomia e da reflexão crítica, assim como afirma Moran:

as tecnologias ampliam as possibilidades de pesquisa online, de trazer materiais importantes e atualizados para o grupo, de comunicar-nos com outros professores, alunos e pessoas interessantes, de ser coautores, “remixadores” de conteúdos e de difundir nossos projetos e atividades, individuais, grupais e institucionais muito além das fronteiras físicas do prédio. [MORAN, 2015, p.19]

Nesse cenário, as metodologias ativas buscam favorecer a motivação autônoma e têm o potencial de despertar a curiosidade. As metodologias ativas são ensinamentos, técnicas e atividades planejadas que envolvem os alunos e os envolvem ativamente em todos os seus processos de aprendizagem. Essas metodologias trazem benefícios como liderança estudantil, apreensão de informações mediadas, habilidades de comunicação, habilidades de raciocínio avançado, trabalho em equipe, motivação e novos recursos de aprendizagem.

Os avanços das redes de comunicação e acessibilidade à internet com o uso dos dispositivos móveis está tornando a aprendizagem ubíqua, isso significa que está por toda parte e pode ser feita a qualquer tempo e hora. A aprendizagem ubíqua pode promover a



interação dos estudantes com as disciplinas por meio de ferramentas persuasivas, como reitera Santaella:

Por meio dos dispositivos móveis, à continuidade do tempo se soma a continuidade do espaço: a informação é acessível de qualquer lugar. É para essa direção que aponta a evolução dos dispositivos móveis, atestada pelos celulares multifuncionais de última geração, a saber: tornar absolutamente ubíquos e pervasivos o acesso à informação, a comunicação e a aquisição de conhecimento. [SANTAELLA, 2010]

A atividade escolar pode estar aliada ao uso das tecnologias digitais e propiciar momentos de aprendizagem e troca que ultrapassem as barreiras da sala de aula”. Dessa forma, a denominação de ensino híbrido, ou também chamado de Blended Learning, em que blend, na língua inglesa, significa combinar, misturar, que pode ser entendido como um modelo de ensino e aprendizagem que combina ensino presencial (tradicional) e ensino on-line (e-learning). O termo blended learning, ou b-learning, está relacionado a um ensino semipresencial ou ensino híbrido (DE SOUZA; DE ANDRADE, 2016).

Uma forma de aplicação do Blended learning é a metodologia conhecida como sala de aula invertida ou **flipped classroom**. Nessa abordagem, o aluno estuda o material disponível em um ambiente virtual de aprendizagem (AVA) antes de frequentar a sala de aula, que passa a ser o lugar de aprender ativamente, realizando atividades de resolução de problemas ou projetos, discussões, práticas de laboratórios, entre outros, com o apoio e mediação do professor e colaboração dos colegas (SUHR, 2016; VALENTE, 2014).

Uma outra importante metodologia ativa do ensino híbrido, com aplicação nessa pesquisa é a rotação por estações de aprendizagem. Nessa modalidade, o professor organiza a sala em pontos específicos ou estações. Existe uma programação fixa para que os alunos possam fazer um rodízio por essas estações em um tempo que poderá ser estabelecido pelo professor ou até que o aluno cumpra os objetivos da aprendizagem da estação. Um desses pontos específicos determinados deverá ser uma estação para aprendizado on-line e os outros podem incluir atividades práticas, projetos em grupo, tutoria individual ou ainda tarefas escritas (STAKER; HORN, 2012).

O estudo da Fisiologia Humana no ensino médio possibilita a compreensão do corpo humano, a constituição e funcionamento dos órgãos e sistemas. Tal conhecimento permite o entendimento geral das funções e atividades do organismo, o que pode ajudar o indivíduo a adquirir um estilo de vida saudável e prevenir doenças. Poucas são as pesquisas que analisam a aplicação do blended learning, sala de aula invertida associada a metodologias ativas no ensino médio, muito menos no ensino de Fisiologia Humana.



A partir do que foi enunciado, o presente trabalho tem como objetivo analisar a utilização das abordagens metodológicas do blended learning, sala de aula invertida e rotação por estações de aprendizagem no ensino de Fisiologia Humana, um conteúdo de Biologia, aplicado a alunos do ensino médio e técnico do IFTM, campus Uberaba Parque Tecnológico.

Espera-se com essa proposta, dialogar sobre tecnologia e educação, refletir sobre o processo de ensino e os modos de aprender, propondo estratégias pedagógicas diferenciadas que possam contribuir com a prática docente, com métodos que propõem que o professor passe a ser o mediador do processo e possibilitem aos estudantes a oportunidade de serem protagonistas na sua aprendizagem.

METODOLOGIA

O método utilizado para a imersão dos alunos nas aulas foi a sala de aula invertida (flipped classroom) de modo similar ao modelo de (BERGMANN, JONATHAN; SAMS, 2012). Nesse experimento, em um período de duas semanas antes da aula presencial, o professor alimenta o ambiente virtual, denominado virtual IF um Ambiente Virtual de Aprendizagem (AVA) do IFTM para postar arquivos, resumos, vídeo-aulas e exercícios. A partir daí, em um momento assíncrono, os estudantes podem acessar em suas residências, lan-houses ou pelo próprio smart phone o ambiente virtual para assistir as vídeo-aulas, fazer a leitura prévia de textos e realizar algumas atividades on-line. Dessa forma, os estudantes tiveram como planejar seus estudos, com a comodidade e autonomia de estudar onde e quando desejar.

Este estudo contou com a participação de 69 estudantes, divididos em três turmas de cursos técnicos integrados distintos. Cada turma participou do momento presencial em seu horário de aula. O momento presencial ou síncrono é o segundo momento da metodologia da sala de aula invertida. Nessa etapa, o professor pode aproveitar para realizar a aplicação das metodologias ativas com situações práticas. O momento presencial foi marcado pela aplicação da Rotação por Estações de Aprendizagem no estudo da Fisiologia do Sistema Respiratório.

Nessa metodologia, os estudantes passam de estação em estação realizando atividades práticas, sendo que pelo menos uma das estações, apresenta uma atividade on-line. Durante o processo, o docente pode fazer a mediação das atividades e auxiliar nas reflexões. Dessa forma, foi criado um circuito de estações dentro da sala de aula e os estudantes, organizados



em grupos, passavam por cada uma das estações. As estações ficaram organizadas da seguinte maneira:

Estação 1: questões ou exercícios de múltipla escolha abordando a Fisiologia do Sistema Respiratório e doenças impressas em folha de papel A4.

Estação 2: estudo dirigido sobre enfisema pulmonar;

Estação 3: atividade prática – construção de um modelo de caixa torácica usando bexigas, garrafas-pet, canudinhos e fita-adesiva (em grupo);

Estação 4: atividade prática – avaliação da capacidade pulmonar de cada estudante através da expiração usando uma garrafa pet com mangueira numa caixa com água.

Estação 5: exercícios discursivos disponibilizados virtualmente (incluindo questionário do Google Forms) e acessados por dispositivos celulares (smartphones).

As estações práticas tinham como intuito proporcionar um maior contato dos estudantes com a disciplina, incitando a reflexão, a aplicação prática e construção de novos conhecimentos naquele momento, com base nas informações anteriormente aprendidas. A **figura 1** representa a sequência de eventos do circuito da rotação por estações de aprendizagem utilizada no experimento.



Figura 1: Rotação por estações de aprendizagem no ensino de Fisiologia.

O tempo de permanência em cada estação foi padronizado entre 15 e 20 minutos. O professor precisa adequar o número de estações e o tempo de permanência em cada estação considerando o tempo da aula e o tempo para realizar cada atividade, tempo suficiente para cumprir os objetivos didáticos propostos para a estação. Esse estudo foi realizado durante as



duas aulas de 50 minutos ocupando integralmente a carga horária semanal da disciplina de duas aulas semanais.

A avaliação foi realizada no momento da aula presencial de forma qualitativa baseada na observação da participação dos estudantes em cada estação de aprendizagem. Os estudantes preencheram um questionário no Google formulários sobre as condições de estudo on-line. Além disso, uma semana depois desse processo de ensino, os estudantes realizaram uma avaliação de múltipla escolha, de forma virtual na plataforma Moodle.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A metodologia da sala de aula invertida para o ensino de Fisiologia Humana acarretou vários desafios. O primeiro passo foi preparar e motivar os aprendizes para a atividade, sendo que muitos esperam e desejam aulas expositivas em uma metodologia tradicional. A escola sempre lhes ensinou por um modelo transmissivo de conhecimentos centrado na figura do professor que explica e coordena as atividades enquanto o aluno ouve e apenas executa, em uma postura passiva e acrítica. Por isso existe uma certa resistência por parte dos estudantes quando o educador propõe outras metodologias.

Existe um investimento inicial de tempo e dedicação para produzir ou encontrar material com textos, vídeos e as atividades práticas mais adequadas para os estudantes. O docente precisa de um esforço inicial e dispende um certo tempo para elaborar textos e atividades on-line, criar as atividades práticas e gravar as vídeo-aulas. A internet apresenta uma gama de vídeo-aulas, textos e atividades, todavia, também é necessário algum tempo para escolher os conteúdos e vídeos que estejam com linguagem e abordagem adequadas, que sejam motivadores, que possam cumprir os objetivos de aprendizagem. Esse esforço inicial no planejamento e elaboração dos materiais é fundamental para mudança das aulas e saída do modelo tradicional.

Os estudantes estão acostumados a utilizar as ferramentas da internet para as redes sociais e jogos, mas não tem o hábito de navegar na internet para os estudos. No entanto, como estão sempre plugados em seus smartphones, os estudantes demonstram altíssimo potencial de acesso ubíquo à informação, comunicação e à aquisição de conhecimento, o que Santaella (2010) chama de aprendizagem ubíqua.

No intuito de compreender que combinações podem oferecer as melhores experiências de aprendizagem, nesse estudo, o tempo assíncrono ou o tempo de estudo prévio on-line foi



de 15 dias. Então, após duas semanas, realizou-se a atividade presencial, com a rotação por estações de aprendizagem. Mesmo assim, constatou-se que 68% dos estudantes, em média, realizaram o estudo on-line da sala de aula invertida. Nessa análise foi possível inferir que 52% dos estudantes da turma A, 79% dos estudantes da turma B e 82% dos estudantes da turma C alegaram ter realizado as atividades prévias e acessado o ambiente virtual para estudo on-line antes da aula presencial.

Dentre os 22 alunos (32 %) que não realizaram o auto estudo, 15 alunos (21%) tiveram algum problema de conexão de internet como falta de sinal de internet ou falta de dados móveis que impediram o estudo on-line, como mostrado na **figura 2**. Destes, 12 alunos (17%) tiveram restrição de conexão de internet por dados móveis, o que dificultou ou impediu o estudo, com 2 alunos (3%) residindo em outra cidade sem sinal de internet. Além disso, outros 3 alunos (4%) afirmaram não possuir nenhum equipamento, computador ou dispositivo móvel. Apenas **5 alunos (7%)** relataram falta de interesse ou não apresentaram causa aparente para não terem estudado.

Dos estudantes que realizaram o estudo on-line, o celular foi o equipamento mais utilizado para o estudo on-line e 100% dos alunos que realizaram o estudo remoto possuem celular, sendo que 80% desses estudantes também possuem computador em casa, mas 54,5% dos alunos compartilham o computador com alguma pessoa da família.



Figura 2: Dificuldades do estudo on-line.

As atividades escolares devem considerar os critérios de inclusão e igualdade de acesso como regra e não como exceção. As ações educacionais precisam ser planejadas considerando as condições operacionais e a igualdade de acesso à internet. Também seria



importante levar em consideração as condições biopsicossociais em que os estudantes estão inseridos, o que seria bem mais complexo.

O docente deve tentar administrar bem o tempo em cada uma das estações de aprendizagem. As aulas precisam ser muito bem planejadas equacionando-se o número de estações com o tempo mínimo e máximo para que o aluno cumpra os objetivos de aprendizagem da estação. O tempo em cada estação foi de 15 até no máximo de 20 minutos. As estações foram organizadas de acordo com o tempo de aula. Nesse estudo, foram utilizadas duas aulas de 50 minutos, tempo que foi suficiente para que os estudantes percorressem todas as estações com tranquilidade e sobrou alguns minutos para um rápido fechamento da atividade e organização da sala.

Além da avaliação qualitativa realizada pelo docente durante o momento presencial, uma semana após esse processo de ensino ativo, os aprendizes realizaram uma avaliação de múltipla escolha de modo on-line, por meio da plataforma Moodle. As notas obtidas na prova on-line realizada pelo Moodle foram organizadas obtendo-se uma média aritmética das turmas, da seguinte forma: Turma A = 67%; Turma B=70% e Turma C = 83,5%. Média geral = 73,5%. A média das notas de cada turma teve uma certa correspondência com a quantidade de alunos que realizaram o estudo prévio on-line, o que pode ser observado na **figura 3**. Essa correspondência sugere que o estudo on-line prévio pode melhorar o aproveitamento.



Figura 3: Estudo on-line da sala de aula invertida e aproveitamento médio das turmas.

Quando o estudante consegue se dedicar aos estudos on-line da sala de aula invertida, aproveitando o momento assíncrono para realizar o estudo virtual antes das atividades da aula, consegue significar os conteúdos e aprender mais facilmente, o que reflete em melhor



aproveitamento nas avaliações. Contudo, podemos afirmar que todo o processo da sala de aula invertida associada com as atividades da rotação por estações de aprendizagem favoreceu o aprendizado e o desenvolvimento de novas habilidades, resultando em um bom aproveitamento nas avaliações. Vale ressaltar que o processo foi avaliado como um todo, e a prova escrita ocorreu uma semana após sua realização.

Todas as turmas apresentaram um bom aproveitamento. Mesmo a turma de estudantes com menor dedicação à sala de aula invertida ou estudo on-line teve desempenho acima da média. Isso pode ser explicado pela efetiva participação individual e colaborativa nas atividades personalizadas da rotação por estações de aprendizagem. As propostas desafiadoras de cada estação exigiram o pensamento para resolução dos problemas, raciocínio rápido, interação e colaboração em equipe. O estudante acaba absorvendo melhor o conteúdo, demonstra mais interesse e participa da construção do conhecimento de forma mais autônoma, mesmo sem ter estudado a teoria, como observado na **figura 4**.



Figura 4: Estação de aprendizagem com atividade prática

A dinâmica do processo e o itinerário das estações com metodologias ativas contribuíram para o desenvolvimento da autonomia e aprendizagem e podem estar relacionadas com o bom desempenho apresentado nas avaliações. Durante o momento presencial nas estações de aprendizagem, o emprego das metodologias ativas que objetivam a passagem do paradigma da instrução para o paradigma da aprendizagem, buscou combinar os espaços pedagógicos e desafios para oferecer as melhores experiências de aprendizagem, em



um processo focado no estudante. Os estudantes mostraram-se ativos realizando atividades propostas de estudo dirigido, resolvendo problemas, descobrindo coisas novas nas atividades práticas, além de realizarem trabalhos colaborativos. Os aprendizes sentiram-se protagonistas e se tornaram corresponsáveis no processo educacional participando ativamente nas estações de aprendizagem.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As metodologias do ensino blended learning sempre exigem uma preparação do professor um investimento inicial de tempo e dedicação para produzir ou encontrar material com textos, vídeos e as atividades práticas mais adequadas para os estudantes. A aplicação dessa metodologia também necessita de preparação que possa motivar os aprendizes para a atividade, quebrando uma certa resistência, uma vez que muitos esperam e desejam aulas expositivas da metodologia tradicional.

A análise das respostas no Google formulários permitiu inferir que 68% dos estudantes, em média, realizaram o estudo on-line da sala de aula invertida. Dos estudantes que não fizeram o estudo on-line prévio, 25% tiveram limitações no acesso a conexão de internet ou falta de equipamento, computador ou smartphone. As ações educacionais precisam ser planejadas considerando as condições operacionais e a igualdade de acesso à internet. Também precisariam levar em consideração as condições biopsicossociais em que os estudantes estão inseridos, o que seria bem mais complexo. No planejamento do blended learning da sala de aula invertida, é preciso pensar as condições necessárias para realização da metodologia e as possibilidades de ampliar o acesso à internet e equipamentos, evitando qualquer tipo de exclusão.

O estudo encontrou uma boa relação entre o estudo on-line prévio, da sala de aula invertida, e o aproveitamento nas avaliações, sugerindo que o estudo on-line associado com as atividades dinâmicas da rotação por estações de aprendizagem favorece o aprendizado e o desenvolvimento de novas habilidades e da autonomia, além de estimular o trabalho em equipe. Mesmo a turma com menor dedicação no estudo on-line prévio ficou com notas acima da média, o que pode ser explicado pela participação ativa dos estudantes nas atividades propostas em cada uma das estações de aprendizagem. O raciocínio rápido, a criatividade, a capacidade de resolver problemas são algumas das habilidades que podem ser desenvolvidas pela ação e interação nas estações, a partir dos desafios propostos nas estações de



investigação, resolução de problemas, estudo dirigido, atividades práticas e trabalho colaborativo.

Houve a percepção que a vasta maioria dos estudantes participou ativamente e de forma autônoma no processo, contribuindo para o sucesso da metodologia. Com o desenrolar das atividades, o envolvimento e engajamento dos estudantes permitiu que eles se sentissem como parte do processo. Os estudantes sentiram-se protagonistas e demonstraram proatividade nas atividades práticas, no trabalho colaborativo, nas resoluções de problemas e tomadas de decisões, indicando que as metodologias ativas podem contribuir para o desenvolvimento da autonomia dos aprendizes.

Existe uma tendência para a expansão do blended learning, combinando os momentos online assíncronos com os momentos síncronos, nos quais o aluno se conecta simultaneamente com o professor, bem como os momentos presenciais. Em breve, o desenvolvimento de novos aplicativos educacionais nos permitirá expandir as opções de estudo. O maior desafio será encontrar as melhores estratégias para desenvolver a autonomia do aluno e gerar conhecimento.

O presente trabalho propõe uma discussão sobre o uso das tecnologias digitais no ensino e propõe o uso do blended learning e das metodologias ativas no processo ensino-aprendizagem como possibilidades do fazer docente e abre caminho para novas pesquisas neste contexto.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho teve o financiamento do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ). Os autores agradecem a todos os alunos dos cursos técnicos integrados por participarem dessa experiência. Os autores também agradecem à equipe pedagógica e a Direção de Ensino pelo apoio e a toda comunidade acadêmica que colaborou com as ações educativas e na realização desta pesquisa.



REFERÊNCIAS

ANDRADE, M. DO C. F. DE; SOUZA, P. R. DE. Modelos de Rotação do Ensino Híbrido: estações de trabalho e sala de aula invertida. **E-Tech**, v. 9, n. 1, p. 14, 2016.

BARBOSA, E. F.; MOURA, D. G. DE. Metodologias Ativas de Aprendizagem na Educação Profissional e Tecnológica. **Boletim Técnico do Senac bts.senac.br**, p. 48–67, 2013.

BAUMAN, Z. **A Sociedade Líquida**. Rio de Janeiro: Zahar, 2001.

BERGMANN, JONATHAN; SAMS, A. **Flip Your Classroom: Reach Every Student in Every Class Every Day**. [s.l.: s.n.].

CASTELLS, M. CASTELLS, Manuel - **A sociedade em rede**. São Paulo: [s.n.].

MORAN, J. artigo_Mudando a educação com metodologias ativas. **Coleção Mídias Contemporâneas. Convergências Midiáticas, Educação e Cidadania: aproximações jovens**, v. II, p. 15–33, 2015.

SANTAELLA, L. A aprendizagem ubíqua substitui a educação formal? **Revista de Computação e Tecnologia (ReCeT)**. ISSN 2176-7998, v. 2, n. 1, p. 17-22, 2010.

STAKER, H.; HORN, M. B. Classifying K-12 Blended Learning. **Innosight Institute**, n. May, p. 22, 2012.

SUHR, I. R. F. Desafios no uso da sala de aula invertida no ensino superior. **Revista Transmutare**, v. 1, n. 1, p. 4–21, 2016.

VALENTE, J. A. Blended learning e as mudanças no ensino superior: a proposta da sala de aula invertida. **Educar em Revista**, n. spe4, p. 79–97, 2014.