



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE BIOLOGIA**

AQUILES MACEDO PEREIRA SALERNO

**METODOLOGIA DA SALA DE AULA INVERTIDA NO ENSINO DE
MICROBIOLOGIA: REINO FUNGI**

CAMPINAS

2020

AQUILES MACEDO PEREIRA SALERNO

**METODOLOGIA DA SALA DE AULA INVERTIDA NO ENSINO DE
MICROBIOLOGIA: REINO FUNGI**

**Dissertação apresentada ao Instituto de Biologia da
Universidade Estadual de Campinas como parte dos
requisitos exigidos para obtenção do título de Mestre
em Ensino de Biologia, na Área de Ensino de
Biologia.**

Orientador: PROF. DR. DOMINGOS DA SILVA LEITE

**ESTE ARQUIVO DIGITAL
CORRESPONDE À VERSÃO FINAL DA
DISSERTAÇÃO DEFENDIDA PELO
ALUNO AQUILES MACEDO PEREIRA
SALERNO, E ORIENTADO PELO PROF.
DR. DOMINGOS DA SILVA LEITE.
ORIENTADOR: PROF. DR. DOMINGOS
DA SILVA LEITE.**

CAMPINAS

2020

Ficha catalográfica
Universidade Estadual de Campinas
Biblioteca do Instituto de Biologia
Gustavo Lebre de Marco - CRB 8/7977

Sa32m Salerno, Aquiles Macedo Pereira, 1984-
..... Metodologia da sala de aula invertida no ensino de microbiologia : Reino
Fungi / Aquiles Macedo Pereira Salerno. – Campinas, SP : [s.n.], 2020.

..... Orientador: Domingos da Silva Leite.
..... Dissertação (mestrado profissional) – Universidade Estadual de Campinas,
Instituto de Biologia.

1. Ensino híbrido. 2. Tecnologias digitais da informação e comunicação. 3.
Mediação da informação. I. Leite, Domingos da Silva. II. Universidade
Estadual de Campinas. Instituto de Biologia. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Classroom methodology inverted in the teaching of microbiology :
Kingdom Fungi

Palavras-chave em inglês:

Blended learning

Digital information and communication technologies

Information mediation

Área de concentração: Ensino de Biologia

Titulação: Mestre em Ensino de Biologia

Banca examinadora:

Domingos da Silva Leite

Hilton Marcelo de Lima Souza

Larissa Trierveiler Pereira

Data de defesa: 29-10-2020

Programa de Pós-Graduação: Ensino de Biologia em Rede Nacional

Identificação e informações acadêmicas do(a) aluno(a)

- ORCID do autor: <https://orcid.org/0000-0003-0539-8399>

- Currículo Lattes do autor: <http://lattes.cnpq.br/2352663290969187>

Campinas, 29 de outubro de 2020.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof. Dr. Domingos da Silva Leite (Orientador)

Prof. Dr. Hilton Marcelo de Lima Souza (Membro)

Profa Dra. Larissa Trierveiler Pereira (Membro)

Os membros da Comissão Examinadora acima assinaram a Ata de Defesa, que se encontra no processo de vida acadêmica do aluno.

A Ata da defesa com as respectivas assinaturas dos membros encontra-se no SIGA/Sistema de Fluxo de Dissertação/Tese e na Secretaria do Programa Ensino de Biologia da Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia.

Dedicatória

À minha esposa, Mariane Mistsue Kosaka Salerno, pessoa com quem amo partilhar a vida. Com você tenho me sentido mais vivo. Obrigado pelo carinho, paciência e por sua capacidade de me trazer paz na correria de cada dia, e aos meus filhos, Davi Hideki Kosaka Salerno, e ao mais novo, que ainda não nasceu, mas já tem meu amor.

À minha mãe, que sempre me ensinou que a educação era um caminho para uma vida de liberdade, dignidade e igualdade.

Agradecimentos

Eu não teria conseguido concluir esta tese de mestrado sozinho. Expresso aqui minha profunda gratidão às pessoas que contribuíram para esta conquista.

Minha esposa, Mariane Mistsue Kosaka Salerno, a quem admiro muito e por quem tenho um grande amor, sempre me apoiou, apesar de minhas ausências, teve muita paciência, compreensão e foi uma das maiores incentivadoras.

Ao meu filho, Davi Hideki Kosaka Salerno, meu grande amor, que, mesmo sem ter consciência, superou a ausência do pai nesses anos de muito estudo.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Domingos da Silva Leite, sempre prestativo e atencioso, nunca mediu esforços para que eu conseguisse desenvolver minha tese; forneceu todo o apoio e me incentivou da melhor forma possível. Nesse período, ganhou meu respeito e admiração pelo que vou ser grato eternamente.

Aos meus colegas de turma, que conheci nessa jornada, cada um com seu jeito e particularidades - foram essenciais para meu crescimento profissional e tornaram meus dias mais leves e descontraídos, pois trocamos muitas experiências e isso me trouxe um grande crescimento profissional.

Agradeço profundamente ao coordenador do ProfBio, Claudio Werneck, seu cuidado e sua gentileza para com todos os professores inscritos pela Unicamp foram essenciais.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Resumo

Os alunos do ensino médio são de uma geração nascida na era da tecnologia e, por isso, não conseguem imaginar o mundo sem internet, *smartphones*, *tablets*, entre outros. Fazem uso desses recursos a todo o momento, estão sempre conectados, recebem informação de forma rápida, precisam expressar suas opiniões e isso os deixa impacientes com as aulas tradicionais. Devido aos motivos apresentados, há a necessidade de as escolas e de os sistemas fazerem uma mudança na forma de ensino; nesse sentido, o ensino híbrido vem ganhando muita força. Este projeto visou à utilização da metodologia da sala de aula invertida no ensino do Reino Fungi para tornar o ensino mais significativo ao educando, de forma a desenvolver competências e habilidades que serão utilizadas em seu dia a dia. O material desenvolvido é composto de três vídeo aulas e um manual. As vídeo aulas, que serão disponibilizadas para os educandos através das Tecnologias Digitais de Comunicação e Informação (TDCI), abordam todo o conteúdo sobre o Reino. Essas aulas apresentam imagens e contextos para que as mesmas fiquem mais dinâmicas e significativas. O educando ficará responsável pela utilização desses materiais, e a sala de aula física vai ser um espaço de socialização do conhecimento, colocando o educando como protagonista. Para o docente, será disponibilizado um manual, colocando-o na posição de mediador do conhecimento; esse manual orienta o professor na utilização do material, traz também sugestões de perguntas problematizadoras, dicas de plataformas educacionais, atividades a serem desenvolvidas e sugestões de avaliação. O referido material veio de uma necessidade real de tornar o processo de ensino e aprendizado mais efetivo para formar um cidadão mais reflexivo, protagonista de sua vida, que entende sua importância para o desenvolvimento da sociedade, sendo também tal apoio prazeroso para o professor. Visou ainda manter um ambiente mais leve favorecendo que o educando entenda que é o protagonista de sua aprendizagem. Cumpre ressaltar que o material desenvolvido será disponibilizado de forma digital no repositório da Universidade Estadual de Campinas - Unicamp para o uso de outros docentes que tenham interesse em deixar as aulas mais dinâmicas e produtivas com o uso das TDCI.

Palavras-chave: Ensino Híbrido, Tecnologia Digital de Informação e Comunicação, Mediador.

Abstract

High school students are from a generation born in technology, they cannot imagine the world without internet, smartphones, tablets, among others. They make use of these resources at all times, they are always connected, they receive information quickly, they need to express their opinions and that makes them impatient with traditional classes. Due to the reasons presented, there is a need for schools and education systems to make a change in the way of teaching and in this sense hybrid teaching model has been gaining a lot of strength. This project aimed to use the inverted classroom methodology in teaching the Fungi Kingdom, to make teaching more meaningful to the student in order to develop skills and competencies that will be used in their daily lives. The developed material consists of three video lessons and a manual. The video lessons, which will be made available to students through Digital Technologies of Communication and Information (DTCI), address all the content about the kingdom, these lessons present images and contexts so that the classes become more dynamic and meaningful, the student will be responsible for the use of these materials and the physical classroom will be a space for socialization of knowledge, placing the student as the protagonist. A manual will be made available for the teacher, placing them in the position of mediator of knowledge, the developed manual guides the teacher in the use of the material, it also brings suggestions for problematizing questions, tips of educational platforms, activities to be developed and suggestion of evaluation. The material produced in this document came from a real need to make the teaching and learning process more effective, to form a more reflective citizen, protagonist of their lives, who understands their importance for the development of society and pleasurable for the teacher, it also aimed to maintain a lighter environment in which the student understands they are the protagonist of their learning. The material developed will be made available digitally in the repository of the State University of Campinas - Unicamp for the use of other teachers who have an interest in making classes more dynamic and productive with the use of DTCI

Keywords: Hybrid Teaching, Digital Technologies of Communication and Information, Mediator.

Lista de figuras

Figura 1 – Esquema básico da Sala de Aula Invertida	19
Figura 2- Competências e habilidades da Base Nacional Comum Curricular	36
Figura 3- Competências e habilidades do Exame Nacional do Ensino Médio.....	37
Figura 4 – Momento <i>online</i>	38
Figura 5 – Vídeo aula	39
Figura 6 – Momento <i>offline</i>	39
Figura 7 – Sugestão de questionamentos.....	40
Figura 8 - Dicas	40
Figura 9 – Sugestão de questões objetivas	41
Figura 10 – Sugestão de questões dissertativas	41
Figura 11 – Momento investigativo	42

Lista de tabelas

Tabela 1- Comparação do uso de tempo nas salas de aula tradicional e invertida.....	20
---	----

Sumário

Relato do Mestrando – Turma 2018	12
1. Introdução	13
1.1 Ensino Híbrido	13
1.2 A Sociedade e o Ensino Híbrido	15
1.3 Ensino Híbrido e a Metodologia da Sala de Aula Invertida	16
1.4 A Metodologia da Sala de Aula Invertida e a Escola	17
1.5 A Metodologia da Sala de Aula Invertida no Ensino do Reino Fungi	20
1.6 A Avaliação e o Ensino Híbrido	24
1.7 A Sala de Aula Invertida e a Personalização do Ensino	28
1.8 A necessidade do produto desenvolvido.....	30
2. Objetivo geral	33
2.1 Objetivos específicos	33
3. Metodologia.....	34
4. Resultados.....	36
5. Conclusão	52
6. Referências	54
APÊNDICE A - Manual Reino Fungi	56
ANEXO A – Dispensa Comitê de Ética.....	87
ANEXO B – Direitos autorais	88

Relato do Mestrando – Turma 2018

Instituição: Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP
Mestrando: Aquiles Macedo Pereira Salerno
Título do TCM: Metodologia da sala de aula invertida no ensino de microbiologia: Reino Fungi
Data da defesa: Campinas 29 de outubro de 2020
No decorrer das disciplinas ofertadas pelo Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, como discente do programa, precisei desenvolver formas diferentes de desenvolver alguns temas recorrentes no componente de biologia. As aprendizagens vivenciadas durante o mestrado me fizeram pensar sobre minha trajetória como professor e enriqueceram grandemente minhas práticas docentes; nesse contexto desenvolvi uma aula diferenciada com o tema “Mecanismos de absorção de água e transpiração vegetal”. O tema proposto foi desenvolvido na Escola Técnica Estadual Professor Fausto Mazzola no município de Avaré, no segundo ano do Ensino Médio. O assunto escolhido não foi aleatório, os temas de botânica são um pouco complicados de serem abordados, normalmente não chamam muito a atenção dos educandos. Na tentativa de tornar o conteúdo mais atrativo, utilizei uma experiência sobre a transpiração vegetal seguida de perguntas problematizadoras. No primeiro momento, fui com os educandos até uma planta, que fica no pátio da escola, e contei a história evolutiva das plantas, o processo de fotossíntese, sua importância para a sobrevivência de todos os seres vivos e na economia do nosso país. Depois de falarmos sobre as plantas, colocamos dois sacos plásticos em dois galhos diferentes, um com poucas folhas e outro com muitas folhas, e solicitei que tirassem fotos para guardar até a próxima aula. Na aula seguinte, voltamos ao local, e os discentes observaram as sacolas. Depois dos procedimentos citados anteriormente, solicitei que formassem grupos de cinco pessoas e fiz algumas perguntas, como: De onde veio a água que estava dentro da sacola? Existe algum processo envolvido nesse acontecimento? Alguma estrutura da planta está envolvida nesse resultado? O que aconteceu é importante para a planta? Houve alguma diferença entre as duas sacolas? Como você explica essa diferença? A raiz tem alguma participação? Depois de discutirem as perguntas, cada grupo expôs para a turma as conclusões a que chegaram, e as folhas com as respostas foram recolhidas. Solicitei que realizassem uma pesquisa, em casa, para encontrarem as repostas corretas. Na aula seguinte, os educandos formaram os grupos, os mesmos da aula anterior, e fizemos uma comparação entre as hipóteses levantadas com os resultados das pesquisas. O resultado foi muito positivo, houve uma discussão saudável entre os integrantes do grupo para levantar as hipóteses e responder às perguntas; e na última aula, na hora da exposição das pesquisas, o envolvimento da turma superou minhas expectativas, tornando perceptível o desenvolvimento de competências e habilidades por parte dos educandos. Posso dizer que me sinto mais confiante e motivado para desenvolver metodologias diferenciadas e minha visão no processo de ensino e aprendizagem mudou para melhor.

1. Introdução

1.1 Ensino Híbrido

A tecnologia está transformando as pessoas e o mundo, é evidente como ela é essencial para o desenvolvimento da sociedade atual; nesse cenário, o ensino híbrido vem ganhando força no processo de ensino e aprendizagem. Na década de 90, houve um incentivo e a disseminação do uso da internet; com isso o mundo se abriu para o educando, tornando-se necessário o desenvolvimento de novas habilidades e criando um ambiente de aprendizagem que fornece oportunidades para o educando construir seu próprio conhecimento. Nesse contexto, houve a necessidade de mudar o papel do educador em sala de aula. A maioria dos nossos educandos está conectada a todo o momento; dessa forma, cabe aos professores se qualificarem para utilizar essa realidade e oferecerem um ensino mais dinâmico e participativo. Esse contexto de crescimento tecnológico passa a exigir da escola uma nova postura para possibilitar aos educandos melhor inserção social. O Ensino Híbrido mistura o uso da tecnologia digital com as interações presenciais com o objetivo de personalizar o ensino. Nesse modelo, o educando tem o momento presencial, orientado pelo docente, em que o processo ocorre em sala de aula, e o momento *online*, também orientado pelo professor. Nesse ensino, o docente e o educando podem ensinar e aprender em tempos e locais variados, indo de encontro com um ensino personalizado, na medida, para que o educando possa escolher o melhor local, hora e data para ter acesso ao conteúdo. Esse modelo de ensino nos mostrou que não existe uma forma única de aprender e que a aprendizagem é um processo contínuo.

Segundo Bacich, Neto e Trevisani (2015, p. 98):

Existem estudantes proficientes que precisam de fomento para conseguir ir além dos conteúdos básicos de currículo tradicional. Esses alunos apresentam maior autonomia de estudo e conseguem desenvolver bem seu conhecimento, mas, para isso, precisam de ferramentas que os ajudem – e o professor, novamente, é a ponte que promove o contato entre esses estudantes e tais ferramentas.

O Ensino Híbrido, também conhecido como *blended learning*, surgiu no Brasil em 2014 a partir da organização de um grupo de experimentação coordenado pelo Instituto Península e pela Fundação Lemann; 16 professores de 4 estados participaram do projeto, e os resultados obtidos foram organizados e publicados no livro Ensino Híbrido – Personalização e Tecnologia na Educação (BACICH et al., 2015).

Os serviços e processos de produção de bens incorporaram os recursos tecnológicos digitais. O ensino híbrido veio para fazer o mesmo na educação do nosso país, ou seja, seguir essa tendência não é um modismo, é uma necessidade para a melhora do processo de ensino e aprendizagem, uma forma de preparo e conscientização do uso dessas tecnologias já que estão em todos os setores, fazendo com que a maioria da população tenha acesso às tecnologias digitais. Se fizermos uma análise, os segmentos da sociedade que estão mais próximos de nós, como o sistema bancário, o comércio, as empresas, todos utilizam as tecnologias digitais e, sem ela, sua sobrevivência seria quase impossível, levando em consideração a parcela da sociedade que precisa desses serviços.

O ensino híbrido é a implantação na educação do que foi feito em outros setores. Isso trouxe a autonomia dos educandos que agora assumem uma postura mais participativa, resolvendo problemas, desenvolvendo projetos, e criando a possibilidade de construir seu próprio conhecimento. Segundo Bacich, Neto e Trevisani (2015, p. 15): “essas mudanças nos processos educacionais proporcionadas pelo ensino híbrido são quase naturais”. Como o estudante tem contato com o material antes da aula e a aplicação acontece em sala, a concentração nas formas mais elevadas do trabalho cognitivo ocorre na presença do professor, ou seja, aplicação, análise, síntese, significação, ressignificação e avaliação.

Segundo Valente (2015, p. 15):

O fato de o estudante ter contato com o material instrucional antes de adentrar a sala de aula apresenta diversos pontos positivos.

Primeiro, o aluno pode trabalhar com o material em seu ritmo e tentar desenvolver o máximo de compreensão possível [...]. Além disso, se o material é navegável, com recursos tecnológicos como animação, simulação, laboratório virtual, entre outros, ele pode aprofundar ainda mais seus conhecimentos.

Segundo, o estudante é incentivado a ser mais autônomo e a se preparar para a aula, realizando tarefas e autoavaliações que, em geral, fazem parte das atividades *online*. Com isso, pode entender o que precisa ser mais bem trabalhado, identificando dúvidas que poderão ser esclarecidas em sala de aula e saber como aproveitar o momento presencial, com os colegas e com o professor.

Terceiro, o resultado da autoavaliação, que normalmente faz parte do material sendo trabalhado antes da sala de aula, é um bom indicador do nível de preparo do aluno. Esse resultado sinaliza para o professor os temas em que os estudantes apresentam maior dificuldade e que devem ser trabalhados em sala de aula. Nesse sentido o professor pode customizar as atividades presenciais segundo as necessidades dos aprendizes. O próprio estudante, de acordo com as deficiências observadas, pode identificar áreas nas quais precisa de ajuda, essas dificuldades podem ser o ponto de partida para as atividades que o professor seleciona para trabalhar em sala.

Quarto, se o estudante se preparou antes do encontro presencial, o tempo da aula pode ser dedicado ao aprofundamento de sua compreensão acerca do conhecimento construído, sendo possível recuperá-lo, aplicá-lo e, com isso, construir novos conhecimentos.

Finalmente, as atividades em sala incentivam as trocas sociais entre os colegas [...]. Essa colaboração entre os alunos e a interação do aluno com o professor são aspectos

fundamentais do processo de ensino e aprendizagem que a sala tradicional não incentiva.

Como o educando foi bem instruído em casa, não significa que o professor pode ser menos qualificado e apenas avaliar as tarefas; os educandos precisam ter um contato mais aprofundado com o material de apoio, e em sala de aula deve ser desafiado pelo professor o qual deve estar bem preparado para criar condições à efetivação da construção do conhecimento.

1.2 A Sociedade e o Ensino Híbrido

A sociedade em que vivemos está repleta de tecnologia. Devido a isso, as pessoas recebem várias informações de forma rápida, deixando a geração atual menos paciente para ficarem estáticos em sala de aula.

Estamos vivendo no século XXI, momento em que os educadores são do século passado e de gerações distintas: X, Y e *Baby Boomers*; estes ministram aulas para uma geração que é marcada pela tecnologia, geração a qual já nasceu com a internet, e, desde pequenos, tal estudantes são familiarizados com as facilidades da tecnologia, não conhecem o mundo sem celulares, computadores e *tablets*, ou seja, são da geração Z.

Nas escolas de ensino médio, a faixa de idade, em sua grande maioria, varia de 15 a 17 anos, e todos estão conectados o tempo todo. Para ser um educador dessa geração e obter bons resultados, devemos estar atentos às novas tecnologias e usá-las no processo de ensino-aprendizagem para conseguir atenção e engajamento. Mas não basta apenas saber a existência das novas tecnologias: o educador deve aprender a fazer o uso adequado para que o processo de ensino-aprendizagem seja eficaz. Outra característica marcante dessa geração é a necessidade de exposição de suas opiniões e a ansiedade extrema - outro motivo para pararmos e refletirmos sobre as aulas tradicionais e abirmos espaço nas aulas para que os educandos exponham suas opiniões e troquem informações.

Segundo a última Pesquisa Brasileira de mídia (Brasil 2016), realizada no período de 23 de março a 11 de abril de 2016 em todos os estados, com uma amostragem de 15.050 entrevistados, 79% acessam a internet em casa, 72% acessam do celular e 25% do computador; desses, 50% acessam todos os dias, porém muitos precisam de informações sobre a confiança das fontes pesquisadas ou meios para procurar essa confiabilidade. Dentre os entrevistados, 62% confiam pouco em sites, 54% confiam pouco em *blogs* e 63% confiam pouco em redes

sociais. A internet é o segundo lugar mais procurado entre as mídias para informação sobre os acontecimentos no Brasil e no mundo. Com o uso correto das tecnologias, orientadas pelo docente, o discente aprende a buscar a confiabilidades nos meios eletrônicos, a saber quais fontes são confiáveis e melhorar cada vez mais sua autonomia. Os jovens, segundo a pesquisa, são os usuários mais intensos dessa tecnologia.

Esses dados nos mostram a necessidade de mudanças no âmbito escolar; assim, devemos trabalhar com materiais diversos, incluindo os digitais, de forma dinâmica e integrada.

Para atender às necessidades da nova geração, surgiu o ensino híbrido ou *blended learning*, uma mistura de ensino presencial com o ensino *online*, integrando a educação à tecnologia, o que faz parte da vida do educando. Nessa nova proposta, o papel desempenhado pelo docente e pelo discente sofre alterações, e as aulas favorecem momentos de integração, colaboração e envolvimento com as tecnologias. Segundo Bacich e Moran (2015), no artigo Aprender e Ensinar com foco na Educação Híbrida, “A integração cada vez maior entre sala de aula e ambientes virtuais é fundamental para abrir a escola para o mundo e trazer o mundo para dentro da escola”.

A sala de aula precisa se adaptar às tecnologias. Isso se deve à geração Z e até mesmo à *alpha*, que está no seu início; são duas gerações que nasceram com a tecnologia e não conseguem imaginar o mundo sem ela, além de sentirem necessidade de expor suas ideias, valorizar a troca de experiências, sem paciência para discursos monótonos, pois são *experts* em fazer e editar vídeos e fotos muitas vezes de forma descontraída. Precisamos deixar o ambiente mais atrativo para esta e as futuras gerações, por isso é necessário mudar. E isso faz sentido devido aos bons resultados que o ensino híbrido vem ganhando nessas gerações devido à proposta de misturar o ensino presencial ao ensino *online*.

1.3 Ensino Híbrido e a Metodologia da Sala de Aula Invertida

A Sala de Aula Invertida é um método híbrido que surgiu em meados de 2007 com os professores norte-americanos Jonathan Bergmann e Aaron Sams, os quais encontravam dificuldades em ensinar seus alunos de forma eficaz. Nessa metodologia, o educando se torna mais autônomo com o uso de tecnologias e passa a ser protagonista do seu aprendizado, transferindo a responsabilidade do aprender do professor para o educando.

Segundo Bergmann e Sams (2018, p. 4):

O momento em que os alunos realmente precisam da minha presença física é quando empacam e carecem de ajuda individual. Não necessitam de mim pessoalmente ao lado deles, tagarelando um monte de coisa e informações; eles podem receber o conteúdo sozinhos.

Diante dessa observação, Aaron se fez a seguinte pergunta: “e se gravássemos todas as aulas, e se os alunos assistissem aos vídeos como dever de casa e usássemos, então, todo o tempo em sala de aula para ajudá-los com os conceitos que não compreenderam?”. Diante desse questionamento, surge a Sala de Aula Invertida.

O método consiste em uma exposição prévia do aluno do conteúdo a ser discutido em sala de aula, e essa exposição pode ser por vídeos, textos, arquivos de áudio, games e outros. Em sala, o professor aprofunda os estudos com exercícios, estudo de caso, experiências e discussões. A metodologia de sala de aula invertida tem alcançado resultados positivos em muitas escolas da Holanda, Canadá, Finlândia e em Harvard. Nas classes de cálculos e álgebra, os educandos inscritos em aulas invertidas obtiveram ganhos de até 79% a mais na aprendizagem do que os que cursam o ensino tradicional. Analisando os dados apresentados com a metodologia e as características apresentadas na geração Z, a metodologia da sala de aula invertida se mostra eficiente e eficaz para o processo de ensino-aprendizagem dos educandos. Em posse da tecnologia em seus computadores, *tablets* e *smartphones*, podem acessar os conteúdos propostos pelo professor a qualquer momento, não necessitando de uma estrutura física em uma determinada hora, dia e local específicos. Como Freire disse em um diálogo com Papert em 1996: “Não temos que acabar com a escola, mas sim mudá-la completamente até que nasça dela um novo ser tão atual quanto a tecnologia”.

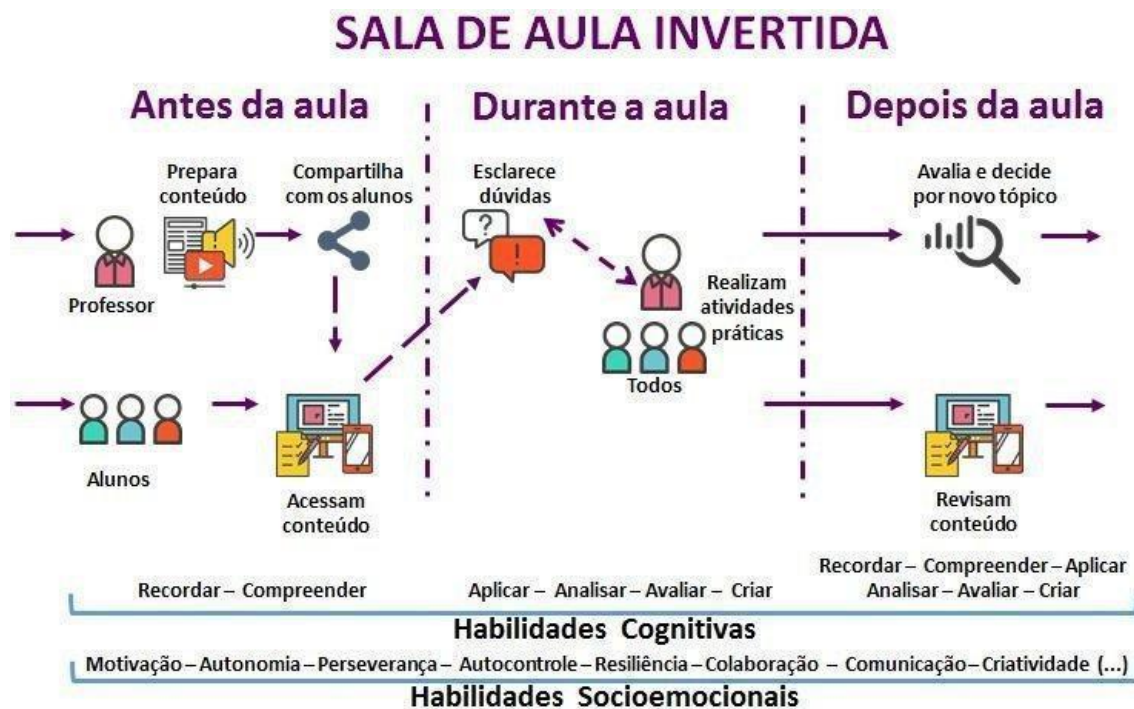
1.4 A Metodologia da Sala de Aula Invertida e a Escola

A esse respeito, é preciso considerar que é fundamental que escolas brasileiras conheçam mais sobre essa metodologia, sobretudo porque oferece importantes contribuições para algumas das dificuldades apresentadas por nossos alunos, a saber: motivação, hábito de leitura, qualidade da aprendizagem, capacidade de autogestão, responsabilidade, autonomia e disposição para trabalhar em equipe (RAMOS, 2018).

A sala de aula com métodos tradicionais é um reflexo do país industrial com a concepção da linha de montagem. Nesse caso, o trabalhador apenas repete operações para que o produto final seja bem feito. Segundo Valente (2007, pp. 48-72): “a sala de aula tradicional é um subproduto do industrialismo, idealizada na concepção da linha de montagem e com o propósito de treinar os educandos segundo as conformidades do modelo industrial”.

Independente do conteúdo a ser trabalhado na sala de aula, a maneira como isso acontece tem como objetivo construir uma prática disciplinar voltada para as fábricas ou empresas, que mais tarde poderão contratar seus graduados. Levando em conta a transformação da economia do país para um modelo de produção e de serviços, precisamos desenvolver competências e habilidades em nossos educandos e considerar que, de acordo com teorias sobre a aprendizagem, as pessoas aprendem de formas diferentes; assim, precisamos oferecer essas condições de encontro com as metodologias ativas, o que faz o educando ser protagonista de seu próprio conhecimento e aprender a usar as tecnologias de maneira produtiva enriquecendo seu conhecimento. Bastos (2006) afirma que as práticas da metodologia ativa tratam de “processos interativos de conhecimento, análise, estudos, pesquisas e decisões individuais ou coletivas, com a finalidade de encontrar soluções para um problema”. Para Berbel (2011, p. 29), as metodologias ativas estão baseadas no desenvolvimento do processo de aprender em condições reais ou simuladas para solucionar desafios que venham da prática social, num caminho semelhante ao que defende Moran (2015, p.15) ao afirmar que “Quanto mais aprendemos próximos da vida, melhor. As metodologias ativas são pontos de partida para avançar para processos mais avançados de reflexão, de integração cognitiva, de generalização, de reelaboração de novas práticas”. Nossos educandos são muitas vezes estimulados a fazer apenas o procedimental, seguir regras e protocolos para chegar a determinado ponto, sem refletirem sobre o percurso pelo qual passaram e sobre os resultados encontrados. Isso se deve, muitas vezes, à formação de seus professores. Os discentes são poucos explorados quanto a parte conceitual, devemos incentivar para que construam conhecimento e isso será possível quando trabalharmos o conceitual. O esquema encontrado no livro de Schmitz (2016) nos fornece uma boa visão de como funciona a sala invertida, pois deixa claro que o papel do professor é como um guia, já que direciona para onde o educando deve ir (através das atividades, questionamentos e seleção de conteúdos) para alcançar o objetivo. Na análise do que foi produzido, o professor vai decidir quais caminhos serão percorridos nas próximas etapas, qual é a melhor opção para cada turma, além de planejar para que todos aprendam. Os educandos precisam gerenciar seu aprendizado, administrando o tempo, fazer anotações e ser proativo para realizar o que for proposto pelo professor. Não podemos continuar pensando que o docente é o detentor do conhecimento ou um repositório das informações. Em uma época de sites de pesquisa, a informação está a um clique, e o professor precisa garantir que aconteça o entendimento dos conceitos (não apenas a memorização), e que os discentes consigam aplicá-los e reproduzi-los em situações novas.

Figura 1 – Esquema básico da Sala de Aula Invertida



Fonte: Schmitz (2016, p. 67)

Nos últimos anos, têm surgido várias propostas em que o educando tem uma participação ativa, diferente da educação passiva e bancária, como dizia Paulo Freire (FREIRE, 1987). Temos vários modelos como a aprendizagem baseada em projetos, a aprendizagem baseada em problemas, a aprendizagem entre times, estudo de caso, rotação por estação e sala de aula invertida; esta última, utilizada como tema da pesquisa, tem uma proposta muito interessante por permitir uma integração íntima entre a tecnologia e a sala de aula, mostrando para nosso público a forma produtiva e criativa de se utilizarem as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC). O docente tem a função de mediador, e a sala de aula é o local que, com a presença do professor e dos colegas os auxiliando, o discente resolve problemas, levanta hipóteses e significa informações a fim de desenvolver competências necessárias para viver na sociedade do conhecimento. O processo mais complexo do trabalho cognitivo, análise, síntese, significação e avaliação desse conhecimento que o educando construiu ocorre em sala de aula, onde tem o apoio de seus pares e do professor. Para garantir o sucesso da metodologia, se forem utilizados vídeos, temos que garantir que os educandos tenham acesso a esse material – e sabemos que muitos não têm acesso confiável à internet, ou não tem. Para tanto, é importante disponibilizar os vídeos em vários locais diferentes como plataformas digitais, *pen drivers*, cartão de memória, celulares, *tablets*, DVDs ou até mesmo

disponibilizar no servidor da escola; nesse caso, podemos deixar um tempo da aula para a exibição do vídeo e o restante para as discussões do conteúdo.

Segundo Aaron e Bergmann (2018, p 12): “No modelo da sala de aula invertida, o tempo é totalmente reestruturado”. Na tabela 1, Aaron e Bergmann compararam o uso do tempo nas salas tradicionais e nas salas invertidas. Observaram que o tempo de interação do educando é maior na sala invertida, e assim ele se sente parte integrante e ativa do processo de ensino e aprendizagem, fica à vontade para arriscar, para Aaron e Bergmann (2018, p 12) no momento que mais precisa, ou seja, quando o processo cognitivo está no seu patamar, o professor vai estar perto para auxiliar.

Tabela 1- Comparação do uso de tempo nas salas de aula tradicional e invertida

Sala de aula tradicional		Sala de aula invertida	
Atividade	Tempo	Atividade	Tempo
Atividade de aquecimento	5 minutos	Atividade de aquecimento	5 minutos
Repasse do dever de casa da noite anterior	20 minutos	Perguntas e respostas sobre o vídeo	10 minutos
Preleção de novo conteúdo	30-40 minutos	Prática orientada e independente e/ou atividade de laboratório	75 minutos
Prática orientada e independente e/ou atividade de laboratório	20-35 minutos		

Fonte: Aaron e Bergmann 2018

1.5 A Metodologia da Sala de Aula Invertida no Ensino do Reino Fungi

O mundo microbiológico é invisível a olho nu, sem o auxílio de equipamentos como o microscópio, mas pode ser observado através de gravações e animações, e compartilhado utilizando as TDIC, além de explorado como material de aula.

A microbiologia deixou de ser um estudo restrito a profissionais da área e é cada vez mais comum sua discussão em todos os ambientes e em públicos de várias idades, pois está presente em nosso dia a dia e faz parte desde o desenvolvimento de um ser vivo até a produção de alimentos, saúde e tratamento de lixo. Os conteúdos que abordam temas da microbiologia estão distribuídos nas três séries do ensino médio, permeando os conteúdos de saúde, meio ambiente e produção de alimentos.

Apesar de apresentar grande importância, os representantes do Reino Fungi não recebem a atenção merecida dos adolescentes devido às metodologias utilizadas as quais são muitas vezes tradicionais e sem contextualização para tornar o ensino efetivo.

Os microrganismos foram observados pela primeira vez em 1673 por Leeuwenhoek com o microscópio montado por ele mesmo e, desde então, começaram a ser estudados; por isso, acumulam-se inúmeros conhecimentos a seu respeito. Os microrganismos são encontrados em todos os ambientes, incluindo solo, água e ar (Koneman et al., 2001). Os anos de 1857 a 1910 foram conhecidos como idade do ouro da microbiologia. Louis Pasteur, após a derrubada da teoria da geração espontânea, através da famosa experiência “pescoço de cisne”, além de observar a fermentação de bebidas, desenvolveu o método da pasteurização. Robert Koch desenvolveu a teoria do germe da doença. Houve muitos avanços na microbiologia, e agora sabemos que ela está em tudo que precisamos para nossa sobrevivência, inclusive no tratamento do lixo e na despoluição de áreas, sem agredir o meio ambiente.

Ao se fazer um levantamento do conhecimento prévio do educando quanto aos microrganismos, a maioria os associa às doenças, sempre de forma maléfica e prejudicial. Isso nos coloca um alerta sobre a importância do ensino de forma mais completa e significativa para o educando, pois esse conhecimento será levado para sua vida e seu convívio com a família e amigos. A microbiologia é o ramo da biologia que estuda os microrganismos, e a palavra microbiologia é derivada de palavras de origem grega: *mikros* - pequeno, *bios* - vida, *logos* – estudo; como o próprio nome diz, são tão pequenos que precisamos de auxílio do microscópio para podermos visualizá-los. Mas a escola muitas vezes não possui esse recurso, fazendo com que esse conhecimento fique apenas na imaginação, perdendo-se; poucos vão se utilizar da tecnologia para buscar vídeos e muito menos vão se preocupar com a credibilidade da fonte. Com a ajuda do professor, esse conteúdo pode ser selecionado e colocado à disposição do educando, e o mesmo pode ser acessado pelo seu celular a qualquer momento, sozinho, com os amigos e até mesmo com a família. Como já dito, em sua grande maioria, os microrganismos são relacionados a doenças, e o próprio livro didático impõe essa visão. Estima-se que apenas 2% das bactérias são causadoras de doenças. Em sala, também devemos falar do restante - da importância para o meio ambiente, alimentação, produção de medicamentos, enfim, para a sobrevivência do nosso planeta. Porém, deve-se falar de forma efetiva, tornando o educando protagonista do seu conhecimento, tendo aguçada sua curiosidade, o que lhe permite debater, expor ideias e ver como isso acontece no cotidiano.

Segundo Collen (2016), no livro 10% humano, a cada dez células do nosso organismo, nove são invasoras, pegam carona no nosso organismo e são extremamente

importantes para a nossa saúde. Houve uma coevolução essencial para a sobrevivência de nossa espécie com várias espécies de microrganismos, não sendo possível a sobrevivência sem eles, os quais são responsáveis pelo nosso peso corporal, funcionamento do sistema imunológico e até da saúde mental.

Apesar da importância biológica do Reino Fungi, sua abordagem nas escolas é limitada a uma visão antropocêntrica e utilitarista. Esse reino precisa ser visto não apenas a partir desse ponto, mas como um integrante insubstituível para o meio ambiente. Nos livros didáticos, é reservada uma pequena parte para esses organismos, a qual é de grande importância para a compreensão dos fenômenos biológicos e de equilíbrio ambiental. É comum serem confundidos com plantas devido a sua característica sésil. Durante muito tempo, os fungos foram estudados dentro da botânica, influenciando a nomenclatura do reino; hoje, existe um trabalho para desfazer os laços taxonômicos. Em sua história biológica, já foram classificados como plantas primitivas; porém, com o avanço da biologia molecular, foram classificados em um reino à parte.

O trabalho apresentado não visa à memorização de infinitas palavras para o ensino, mas sim oferecer ao educando subsídios para construir um conhecimento sólido.

No artigo *AVEA integrado à uma proposta de Sala de Aula Invertida: Percepção de alunos do Ensino Médio quanto ao uso da metodologia aplicada nas aulas de Biologia*, Santos, Nicolete e Silva buscaram avaliar a metodologia da Sala de Aula Invertida no ensino do Reino Fungi para alunos do Ensino Médio. Os resultados colhidos foram satisfatórios. O estudo apontou que o ambiente virtual contribuiu para a eficácia no processo de ensino; que os recursos disponibilizados ajudam a relacionar os conceitos estudados com o cotidiano; e que os educandos se sentiram mais motivados em aprender e estudar utilizando as TDIC (SANTOS, NICOLETE e SILVA, 2018).

As contribuições das TDIC no ensino híbrido são positivas, porém pouco utilizadas no ensino do Reino Fungi. Essas tecnologias apresentam potencial e precisam ser exploradas na construção de um ensino significativo e participativo.

No ensino de conteúdo para o desenvolvimento das competências e habilidades essenciais para a formação do indivíduo, não devemos apenas considerar o conteúdo, mas sim como ele vai ser transmitido, de forma que ocorra o processo efetivo de ensino-aprendizagem. Para isso, devemos considerar as particularidades encontradas em uma sala. No século 20, o psicólogo francês Alfred Binet criou o teste de quociente de inteligência (QI) a pedido do Ministério da Educação de seu país; porém, esse teste media a capacidade de dominar o raciocínio lógico-matemático e, durante muitos anos, foi utilizado para classificar os educandos

relativamente a como esses demonstravam mais dificuldades nos raciocínios matemáticos. Binet acreditava que era um bom parâmetro. No início da década de 1980, o psicólogo norte-americano Howard Gardner divulgou sua teoria que causou forte impacto na educação - a teoria das inteligências múltiplas através da observação dos trabalhos de gênios e mapeamento encefálico. Com isso, demonstrou a veracidade de seus estudos, tornando-os empíricos. Assim, com grande força na educação, ele concluiu que há oito tipos de inteligência:

1. Lógico-matemática é a capacidade de realizar operações numéricas e de fazer deduções.
2. Linguística é a habilidade de aprender idiomas e de usar a fala e a escrita para atingir objetivos.
3. Espacial é a disposição para reconhecer e manipular situações que envolvam apreensões visuais.
4. Físico-cinestésica é o potencial para usar o corpo com o fim de resolver problemas ou fabricar produtos.
5. Interpessoal é a capacidade de entender as intenções e os desejos dos outros e consequentemente de se relacionar bem em sociedade.
6. Intrapessoal é a inclinação para se conhecer e usar o entendimento de si mesmo para alcançar certos fins.
7. Musical é a aptidão para tocar, apreciar e compor padrões musicais.
8. Naturalista refere-se à capacidade de compreender o mundo natural, identificando e distinguindo entre diferentes tipos de plantas, animais e formações climáticas.

Devemos valorizar as inteligências múltiplas disponibilizando para os educandos conteúdos referentes ao estudo do Reino Fungi de diversas formas: textos, imagens, vídeos, estudo de caso, infográficos, projetos, entre outros, através das TDIC, que estão ao alcance da grande maioria, o que tende a crescer. Isso faz com que as tecnologias sejam utilizadas de forma criativa no desenvolvimento das competências e habilidades e otimiza o tempo na escola, fazendo com que haja uma internalização do conhecimento e que o educando se sinta protagonista do seu conhecimento, além de ocorrer uma aproximação saudável do docente com o discente.

1.6 A Avaliação e o Ensino Híbrido

A modalidade de exames que conhecemos hoje e ainda aplicamos surgiu no decorrer do século XVI e primeira metade do século XVII com os jesuítas para examinar se aconteceu o aprendizado, e ainda encontra-se nas normas que priorizamos até hoje como: os estudantes não podem solicitar nada do que precisam, nem aos colegas, nem ao que aplica a prova, não podem se sentar juntos, o tempo da prova deve ser estabelecido e não pode haver acréscimo. Esse método promove o nivelamento dos educandos, partindo do princípio de que todos são iguais, ignorando as experiências de cada um e partindo do ponto de que todos aprendem da mesma forma e que a avaliação deve ser acumulativa, como se o melhor fosse quem conseguisse acumular mais conhecimento. Em 1632, John Amós Comênio, um bispo protestante, da Tchecoslováquia, escreveu em um livro “que aluno não se preparará suficientemente bem para as provas se ele souber que as provas são para valer?” Essa frase está implícita até hoje na fala de muitos professores, com um tom de ameaça, para que o educando estude para seus exames. Esse tipo de avaliação não é qualitativa, mas sim quantitativa, eliminatória - e muitas vezes discriminatória.

Nos anos 60, nos Estados Unidos, houve um período de aumento das discussões sobre a avaliação, não para a melhoria da educação, mas sim no sentido de ver como estava sendo investidos os recursos. A preocupação era com os resultados dos programas educacionais norte-americanos. Em meio às discussões sobre avaliação, houve a sistematização da Tecnologia Educacional, que chegou ao Brasil no final dos anos 60. Essa tecnologia trazia uma preocupação com a eficácia das ações educacionais; então a avaliação ganhou muita importância, ainda mais com a Lei de Diretrizes do Ensino de Primeiro e Segundo Graus, promulgada em 1972, a Lei 5692/71. Tal lei, em seu artigo 14, parágrafo 1º, diz que “Na avaliação do aproveitamento, a ser expressa em notas ou menções, preponderarão os aspectos qualitativos sobre os quantitativos e os resultados obtidos durante o período letivo sobre os da prova final, caso esta seja exigida”. Com a Lei de Diretrizes e Bases, teve início a maior discussão sobre avaliação, qual método usar e como o professor pode ajudar o educando na sua compreensão da matéria, sem se preocupar com notas.

De acordo com Paulo Freire (1987), o professor será sempre o que sabe, enquanto o aluno será sempre o que não sabe.

Para Bloom (1993), a avaliação do processo de ensino-aprendizagem apresenta três funções: diagnóstica, formativa e somativa. A avaliação diagnóstica é aquela em que observamos os pré-requisitos dos discentes, permite conhecer em qual realidade o processo de

ensino deve ocorrer para que aconteça o desenvolvimento de habilidades importantes para que prossiga nas novas etapas de aquisição do conhecimento. A avaliação formativa tem múltiplas funções: para o discente ela orienta e regula o processo de ensino e aprendizagem e a torna mais significativa, fornece parâmetros para que o educando entenda seu próprio processo de ensino e aprendizagem e sua capacidade cognitiva; para o professor orienta a prática docente, uma vez que propõe uma reflexão para analisar as práticas realizadas - é nessa avaliação que o educando conhece seus erros e acertos e encontra estímulos para continuar os estudos, sempre com o auxílio do professor o qual vai traçar as estratégias para que isso ocorra (isso tira a tensão causada pelas avaliações tradicionais); a avaliação somativa é aplicada ao final de um conteúdo ou processo de aprendizagem, e tem a função básica de classificar os discentes de acordo com o rendimento alcançado - isso é o que ocorre normalmente nos vestibulares, nas avaliações externas realizadas pelos governos federais e estaduais, pois através dessa avaliação os discentes e docentes recebem um *feedback* informando o nível de aprendizado alcançado. Mas, para que o processo de avaliação se concretize com sucesso, é importante utilizar todas na sequência correta, já que a somativa de forma isolada pode se tornar uma avaliação tradicional, classificatória e excludente.

Luckesi (2000) diz que para realizar uma avaliação mediadora:

Necessitamos de um currículo centrado no desenvolvimento, na construção, na experiência da igualdade e da democracia, pois neste sentido avaliação é o ato de subsidiar a construção de resultados satisfatórios. Necessitamos de um currículo que valorize os conhecimentos prévios do aluno, que o respeite e valorize como indivíduo formador de opinião e ser crítico da realidade que o cerca. Temos de abrir mão do poder autoritário e aprender a viver democraticamente, o que implica em servir e não impor.

Para Luckesi (2016), existem duas formas de avaliar, sendo: examinar e avaliar. No seu entendimento, avaliar significa investir na construção do melhor resultado possível e examinar, ao contrário da avaliação, são pontuais, classificatórios, seletivos e excludentes. O sistema de avaliação é falho, segundo Hoffmann (2009), é vago, uma vez que apenas aponta falhas no processo de aprendizagem. Além de discriminar e selecionar, reforça a ideia de uma escola para poucos.

Segundo Hoffmann (2009, pp. 31-32):

Na concepção de avaliação classificatória, a qualidade se refere a padrões preestabelecidos, em bases comparativas: critérios de promoção (elitista, discriminatório), gabaritos de respostas às tarefas, padrões de comportamento ideal. Uma qualidade que se confunde com a quantidade, pelo sistema de médias, estatísticas, índices numéricos dessa qualidade. Contrariamente, qualidade, numa

perspectiva mediadora de avaliação, significa desenvolvimento máximo possível, um permanente “vir a ser”, sem limites preestabelecidos, embora com objetivos claramente delineados, desencadeadores da ação educativa. Não se trata aqui, como muitos compreendem, de não delinear pontos de partida, mas, sim, de não delimitarmos ou padronizarmos pontos de chegada.

Partindo dos princípios de Hoffmann, não devemos investir em uma avaliação fechada que induz a respostas simples, pois isso não avalia o que foi assimilado pelo educando; devemos lembrar que, muitas vezes, podemos percorrer outros caminhos para chegar a uma conclusão, e isso sofre influências dos fatos que foram vivenciados pelos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. É importante considerar todo o conhecimento que o indivíduo traz com ele. E propor uma avaliação mais aberta possibilita a reflexão sobre sua resposta. Com isso, o docente pode avaliar melhor as dificuldades e traçar estratégias para melhorar o processo de ensino e aprendizagem.

Para Hoffmann, “mediação é diálogo intelectual”. Em uma palestra proferida na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) em 2014, afirmou que, para compreender o pensamento de um aluno, é preciso se aproximar dele, e não negar a história do sujeito.

A avaliação é um processo muito difícil e complexo, nós somos o que sabemos, e quando avaliamos temos que nos envolver por inteiro. Segundo Hoffmann (2001, p. 47): “Todos os aprendizes estarão sempre evoluindo, mas em diferentes ritmos e por caminhos singulares e únicos. O olhar do professor precisará abranger a diversidade de traçados, provocando-os a prosseguir sempre”. Por isso, é necessária uma avaliação mais personalizada, para que o educando seja avaliado por ele mesmo, não por uma média geral da turma.

Refletindo sobre as formas corretas de avaliar, o ensino híbrido proporciona uma personalização da avaliação. Com a ajuda das tecnologias digitais de comunicação e informação, podemos extrair o que tem de melhor na avaliação e deixar o educando tranquilo para realizar as atividades avaliativas sem cobranças excessivas e com a segurança de que o docente está ao seu lado para ajudar na hora mais necessária, pois o professor pode lhe mostrar o caminho e direcionar o processo para que tenha um rumo na sua aprendizagem.

A avaliação é mais uma etapa dos processos educacionais e não está mais restrita a lápis, papel e caneta, esses não são mais os únicos recursos para realizar uma avaliação - outros caminhos foram abertos, e os *smartphones*, *tablets* e a internet passaram a fazer parte da educação. Todas as universidades e muitas escolas de nível fundamental e médio educam a distância; em consequência avaliam a distância. Isso reduz custos e aumenta a oferta, podendo uma pessoa se qualificar em qualquer lugar do mundo, seja de cidades diferentes, estados diferentes, países diferentes e até mesmo continentes diferentes. Com os recursos tecnológicos

associados às plataformas digitais, é possível oferecer o conhecimento da maneira e do método mais adequado ao discente. Isso significa respeitar o ritmo de compreensão. Sem a avaliação, o processo de ensino personalizado fica limitado. Tal avaliação precisa ser diagnóstica antes da formativa, e formativa antes da somativa, e muitas plataformas oferecem instantaneamente um *feedback* para que o problema proposto possa ser repensado a fim de que o educando possa pedir ajuda para o docente (caso julgue necessário) antes que passe muito tempo e o educando perca a linha de raciocínio que envolve aquele conteúdo.

A maioria dos professores, em nosso país, tem uma remuneração não compatível diante de todo trabalho que desenvolve, levando tais profissionais a uma carga horária de trabalho alta - esse é um dos motivos que levam o professor, muitas vezes, a demorar a corrigir uma avaliação tradicional; e quando os discentes recebem o resultado da avaliação, o professor já está em outro conteúdo. Dessa forma, não se faz *feedback*, não se esclarecem os erros, e assim as dificuldades vão sendo passadas para as próximas etapas, levando muitos a fracassarem mais à frente por não terem superado algumas competências e habilidades por falta de apoio no momento necessário.

Falando de tecnologias digitais, vamos citar alguns exemplos de aplicativos que podemos utilizar para tornar nossos métodos avaliativos variados, personalizados e efetivos.

Quando se fala de aplicativos educacionais, entende-se todo aplicativo que ajuda em e/ou facilita o processo de ensino e aprendizagem. Temos a nossa disposição mais de 300 aplicativos abertos, e quando falamos em “abertos”, significa que podemos adaptar os conteúdos da forma que preferirmos, sendo aproximadamente 78 para educação infantil, 157 para o fundamental I, 173 para o fundamental II, 181 para o ensino médio e 203 para o ensino superior. Contudo, esses aplicativos surgem a todo momento, muito provavelmente esse número é maior do que o apresentado, isso em todas as áreas do conhecimento. Podemos falar sobre vários aplicativos, desde os pagos aos não pagos - a escolha do aplicativo não é a principal preocupação quando consideramos os aspectos da avaliação, mas sim a forma como se pretende avaliar, e os aplicativos podem nos proporcionar formas variadas de avaliação como participação nos fóruns, gravação de vídeos, montagens de mapa conceitual, participação em tarefas, avaliações, *quizzes* e slides. Alguns educandos aprendem melhor com estímulos visuais, outros escutando, outros fazendo, outros ensinando ou até mesmo integrando todos eles. As TDIC têm a possibilidade de juntá-los, suprimindo as necessidades de todos os envolvidos no processo de aprendizagem e ainda possibilitando uma avaliação diagnóstica a contento.

Os aplicativos têm como objetivo o intuito de criar um ambiente de aprendizagem digital que engloba as necessidades de docentes e discentes. Nesses, os usuários encontram um

ambiente seguro onde os envolvidos podem aproveitar o potencial das ferramentas virtuais e otimizar o conteúdo a ser ensinado e avaliado.

1.7 A Sala de Aula Invertida e a Personalização do Ensino

Nas salas de aula de uma escola pública brasileira, temos em média de 35 alunos, podemos dizer também que temos 35 interesses, 35 dificuldades e 35 necessidades de aprendizagens diferentes: não é por acaso que a personalização do ensino vem crescendo em nosso país, assim como em todo mundo. Nesse cenário, a busca de um ensino personalizado tem grande importância para quebrar a barreira das particularidades de cada um e desenvolver as habilidades necessárias para cada conteúdo. Esse termo refere-se a uma série de estratégias pedagógicas voltadas para promover o desenvolvimento de maneira individualizada, respeitando as limitações e os talentos de cada um; parte de um princípio de que os discentes aprendem de formas diferentes e em diferentes ritmos, já que são diversos seus conhecimentos prévios, competências e interesses.

Para a professora Melissa de Jong (Bergmann e Sams, 2018, p. 26):

Nos meus tempos de estudante de graduação e de pós-graduação, ouvia que os alunos não aprendiam todos da mesma maneira e no mesmo ritmo. Descobri, depois, o conceito de ensino diferenciado, mas nunca soube como realmente isso seria possível na prática, uma vez que sou uma só, diante de 25 a 30 alunos em cada turma, aos quais eu deveria ser capaz de ensinar de 12 maneiras diferente. Quando ouvi falar de videocliques institucionais, finalmente percebi o que precisava para me desdobrar em 25 versões de mim mesma... O que permitiria aos estudantes as opções de acelerar ou desacelerar, conforme suas necessidades. Também me sentia muito frustrada quando os alunos faziam trabalhos e provas sem estarem devidamente preparados, saindo-se mal, e prosseguindo – apesar do mau desempenho. Agora posso usar o tempo em sala de aula para responder a perguntas e orientar os alunos quando se sentem perdidos.

A metodologia da sala de aula invertida possibilita a personalização e permite a interação e o protagonismo do educando. Trata-se de uma metodologia ativa, e isso se justifica pela possibilidade do uso das TDIC de forma a desenvolver competências e habilidades que os tornam independentes para aprender e ensinar.

Podemos citar também muitas outras vantagens, como notado por Jonathan Bergmann e Aaron Sams (2018): hoje nossos educandos são muito ocupados e sobrecarregados entre diversas atividades; com isso, eles podem assistir aos vídeos e ler os textos no momento oportuno. E mais: no método tradicional, não tem como “rebobinar” o professor - muitas informações podem passar despercebidas. Já com as vídeo aulas, o educando pode assistir aos

vídeos quantas vezes forem necessárias; além de ter a possibilidade de assistir antes das avaliações, pode pausar e fazer anotações e até buscar informações adicionais na internet. Em alguns relatos de professores que utilizaram o método, eles perceberam que os pais e irmãos também acabam assistindo os vídeos, ajudando e até aprendendo junto com o educando, ou seja, podemos dizer que reúne a família para o aprendizado. Em muitas escolas, alguns alunos ficam impedidos de frequentar a aula, seja por motivo de gravidez, acidentes, jogos escolares, doença passageira e até mesmo permanente. Nesses casos, os vídeos e textos indicados para os educandos frequentes podem ser indicados para os faltantes. Essa ação, ajuda os educandos nesses momentos de ausência, não deixando o conhecimento se perder, além de permitir a sequência mental do conteúdo. Quando este retorna à escola, pode retomar os conteúdos e dar continuidade junto com a turma, amenizando prejuízos e permitindo que desenvolva competências e habilidades para que prossiga seus estudos. O professor não precisa ficar parando as aulas com frequência para retomar todo o conteúdo. Para Bergmann e Sams, (2018, p. 23): “os professores desempenham papel fundamental na vida dos educandos, são mentores, amigos, vizinhos e especialistas. Manter uma interação face a face com os professores é experiência inestimável para os estudantes”.

Através das TDCI, podemos ensinar e avaliar de várias formas, considerando a particularidade de cada educando, sendo pontual nas intervenções e dando *feedbacks* quase instantâneos; também se pode promover a avaliação diagnóstica a fim de sanar as dificuldades no momento exato em que são apresentadas, ou seja, evita-se que as dificuldades o desestimulem, impedindo que prossiga com seus estudos.

Os aplicativos educacionais são variados e todos podem ser personalizados pelo docente para atender às necessidades da sala e de casos específicos. Existem vários, e entre eles, temos o Socrative - um aplicativo em que o professor pode elaborar testes, pesquisas de opinião, *blogs*, postar textos e ainda obter um retorno instantâneo do rendimento. Uma outra opção é o *Google Classroom*, um aplicativo bem diversificado; nele o docente pode montar salas de aula virtuais e postar textos que permitem comentários, apresentação de slides, fotos, vídeos gravados pelo professor ou pelo educando, indicação de *links*, fóruns e formulários os quais permitem um *feedback* instantâneo para educando e professor. Neste aplicativo, o professor pode até atribuir notas, mas se preferir pode deixar os vídeos na nuvem para não utilizar a memória dos equipamentos. Podemos citar outro, o Padlet, um site que permite que todos os usuários colaborem, fornecendo textos, fotos, *links* e outros conteúdos. Nele o usuário pode gravar vídeos e áudios e anexar à plataforma. O criador do conteúdo recebe um código que pode compartilhar com os usuários com quem pretende interagir; mas, caso queira, pode deixar

no modo público para qualquer usuário ter acesso. Temos também o Edmodo, que é um aplicativo em que o professor pode criar salas virtuais; nessa criação, são gerados códigos, os quais o professor envia a seus discentes para terem acesso às salas virtuais. Nessas salas, o professor pode acompanhar os progressos. Nesses aplicativos, podemos montar avaliações, anexar livros, tarefas, *quizzes*, enquetes e vídeos. Podemos citar vários aplicativos educacionais, todos com funções variadas, dependendo apenas de um bom planejamento e alguns cliques de professores que pretendem modernizar seu processo de aprendizagem e promover um ensino baseado no desenvolvimento de competências e habilidades.

1.8 A necessidade do produto desenvolvido

Em 2008, comecei a trabalhar na Rede Estadual de Educação do Estado de São Paulo. Sempre estudei em escola estadual; a escola em que cursei meu Ensino Médio se localiza no norte do Paraná, em um município com aproximadamente doze mil habitantes. Minha impressão como estudante era que o professor sabia de tudo que havia de conhecimento de sua matéria e, além disso, admirava muitos de meus professores pela atenção e dedicação que tinham em nos ensinar. Isso alimentava cada vez mais minha vontade de ser docente; de maneira que terminei minha graduação em Ciências Biológicas no final de 2007 e comecei a lecionar em 2008.

No início de minha carreira como docente, estudava muito para preparar as aulas, e ainda continuo; acredito que a preparação do professor é essencial para o desenvolvimento das aulas e para sanar as dúvidas dos educandos. Com o tempo, fui cansando da sala de aula, saía exausto da classe, porém nunca pensei em desistir da carreira. Isso foi importante para minhas reflexões sobre o que estava errado, pois, na minha época de estudante, a carreira docente parecia uma coisa muito natural, tranquila e prazerosa. Ficava sempre reflexivo e preocupado, parecia que não havia nenhum interesse por parte dos educandos, cujos rendimentos nas avaliações eram muito baixos – daí minha decisão de abaixar muito o nível das avaliações para conseguir que as salas tivessem um rendimento satisfatório. Diante disso, procurei na literatura formas de como tornar meus dias em sala de aula mais leves e prazerosos, apliquei várias metodologias, mas ainda não estava a contento, o que me deixou mais preocupado.

As preocupações começaram a diminuir quando estudei as características da geração que estamos recebendo nas escolas, atentando para as teorias de como acontece o processo de ensino e aprendizagem e a mudança do papel do professor em sala de aula.

Enquanto, em minhas convicções, acreditava que tinha de passar toda a teoria sobre determinado assunto de forma tradicional e o educando tinha de reproduzir fielmente tudo aquilo, eu perdia o interesse das turmas. Com essa atitude, tirava a capacidade de criação, de relacionamento e de significação do conhecimento. Aquele pensamento de uma sala totalmente em silêncio e enfileirada na hora da exposição do professor ainda era forte em minha formação. Estudando as características da geração que recebemos em sala, constatei que precisava promover uma grande mudança nas convicções tradicionais e positivistas de minha formação. Existem muitas diferenças entre as gerações: crescem em contextos políticos, econômicos, sociais e tecnológicos distintos. A geração que recebemos hoje são nativos digitais, acostumados a compartilhar arquivos, informações, apresentam uma ansiedade extrema, responsabilidade social e necessidade de exposição de opiniões. Diante disso, entendi que, como docentes, temos que nos reinventar para atender às necessidades dessa geração - não fazia mais sentido continuar as aulas como estavam. A comunicação entre os discentes e a troca de experiências no ambiente de aprendizagem são muito importantes, pois isso promove um grande aprendizado entre os pares, embora desconsideremos tal realidade. Diante das novas gerações, a função do professor também mudou, e ele se tornou um mediador, um facilitador. Encontrei alguns autores que descreveram bem essa modificação, permitindo ainda mais uma mudança em meus pensamentos, autores que, além de teorias, tinham resultados empíricos sobre a efetividade na mudança da postura do professor. Durante as leituras, percebi que ainda faltava algo, mas também notei que o que estava faltando se desenvolveu com o tempo: era a aproximação saudável entre docente e discente. Durante todo esse processo, notei que os educandos têm as informações em mãos, disponibilizadas pelas tecnologias de informação e comunicação; o professor precisa apenas mediar, ou seja, facilitar, incentivar e motivar a aprendizagem, colaborar para que o educando chegue aos seus objetivos.

O material produzido neste documento veio de uma necessidade real de tornar o processo de ensino e aprendizado efetivo para formar um cidadão mais reflexivo, protagonista de sua vida, que entende sua importância para o desenvolvimento da sociedade - e prazeroso para o professor. Visa também manter um ambiente mais leve, e que o educando entenda que ele é o protagonista de sua aprendizagem. A metodologia utilizada é a Sala de Aula Invertida, escolhida neste trabalho por eu já tê-la aplicado em minhas aulas com resultados satisfatórios, por permitir sua associação com outras metodologias, por integrar ao processo de ensino e aprendizagem as TDIC e propor seu uso produtivo, por tirar todo o peso da teoria do professor, por aproximar o docente dos discentes, por possibilitar uma extensão da sala de aula, por tornar o professor mediador, por fazer o discente protagonista de seu próprio conhecimento, por

aproximar a teoria da realidade e permitir a personalização do aprendizado. Aplicando o material segundo as orientações propostas, o professor vai ser desafiado a se reinventar e a entrar em um mundo que faz parte da realidade de seus educandos, desenvolvendo as competências e habilidades propostas no currículo.

2. Objetivo geral

Este trabalho teve por objetivo propor a utilização das TDIC no processo de ensino e aprendizagem, munindo o docente com um guia didático sobre o uso da metodologia de sala de aula invertida com a temática “Reino Fungi”, que, ao aplicar de acordo com o método proposto, promova um aprendizado de forma significativa, bem como fomentar a construção de aulas sobre a temática “Reino Fungi” para o ensino híbrido a partir da metodologia de sala de aula invertida no ensino de Biologia.

2.1 Objetivos específicos

- Desenvolver aulas sobre o Reino Fungi com abordagem aplicada ao ensino híbrido;
- Elaborar vídeo aulas sobre a temática Reino Fungi para serem aplicadas na metodologia de sala de aula invertida;
- Elaborar um guia didático sobre o uso do método de sala de aula invertida;
- Capacitar o docente para o desenvolvimento de uma aula sobre o Reino Fungi, utilizando a metodologia da sala de aula invertida;
- Produzir um ensino significativo e colaborativo;

3. Metodologia

O estudo consistiu em fazer uma revisão bibliográfica de artigos e livros nacionais e internacionais sobre ensino híbrido e metodologia da sala de aula invertida para produção de materiais como vídeos, experiências, estudo de caso, entre outros, os quais serão empregados no ensino do Reino Fungi de forma híbrida, utilizando para isso a metodologia da sala de aula invertida no ensino para o segundo ano do ensino médio. As salas de aula virtuais poderão ser montadas em uma plataforma digital como o Edmodo, Socrative, Padlet, *Google classroom*, entre outros, onde os educandos vão ter acesso ao conteúdo de forma gradual, de acordo com o avanço da matéria. O contato com o material vai ser antes da aula, e o momento da aula será dedicado a discutir o conteúdo disponibilizado, realizar atividades, debater seus conceitos, opiniões e fazer experiências. A tentativa é tornar a aula mais atrativa, estimular o uso produtivo das TDCI e produzir um maior aprendizado de maneira mais significativa para a vida do educando.

Através de pesquisas sobre o Reino Fungi e TDCI, foram gravadas vídeo aulas e editadas pelo responsável do projeto, com a ajuda de celular e notebook; os vídeos serão explicações sobre o assunto, contendo no máximo vinte minutos.

O uso de vídeo aulas integrará a família na hora da aprendizagem. O educando poderá assistir com sua família e discutir sobre o assunto, bem como perceber que as TDCI têm um papel fundamental no desenvolvimento do ensino-aprendizagem desde que usados de forma correta e em sala. Sem a preocupação do professor de passar os conceitos já apresentados nos vídeos e textos, as aulas ficarão mais dinâmicas e participativas, ocorrendo a aproximação entre docente e discente. A proposta de aulas dinâmicas será formada em torno das percepções dos educandos que foram expostos a vídeo aulas e textos, a partir dos quais se explorará a capacidade de debater opiniões e aceitar as contrárias à sua, percebendo que se podem encontrar outros caminhos os quais não levaram em consideração na primeira análise, porém de muita importância.

A vídeo aula apresentada ao educando através de plataformas e as imagens e atividades investigativas vão demonstrar que o conhecimento pode ser transmitido de várias formas, valorizando as inteligências múltiplas e a associação entre os instrumentos utilizados. Isso leva à percepção do educando que existem várias formas de aprender um mesmo assunto e que todas são importantes. Através da proposta de estudo de caso em conjunto com textos e vídeo aulas, o educando poderá desenvolver hipóteses e será estimulado a investigar soluções

para uma situação-problema, entendendo a importância do protagonismo juvenil, percebendo-se como responsável pelo seu processo de aprendizagem.

As experiências realizadas terão dois propósitos: tornar significativo um conteúdo já debatido e estudado ou instigar a curiosidade para que busquem hipóteses e procurem soluções que serão debatidas em sala.

No momento da aula, além das discussões e análise dos textos, os discentes deverão realizar estudo de caso e algumas experiências. Acompanhar o seu desenvolvimento durante esse percurso deve ser um dos parâmetros para sua avaliação ao final do bimestre.

Considerando os pontos apresentados anteriormente, o material produzido é composto de três vídeo aulas e um manual para o docente. As vídeo aulas foram pensadas com temas que chamam a atenção do educando para estimular o interesse sobre o conteúdo; tais vídeos apresentam figuras e imagens do cotidiano para que ocorra uma relação significativa do conteúdo com o cotidiano do educando. O manual orienta o professor sobre a utilização do material e também apresenta sugestões de aplicativos educacionais, perguntas provocativas para estimular a troca de experiências, sugestão de questões para atividades e experiências.

A proposta é baseada em teorias e resultados obtidos de algumas instituições, artigos e livros que mostram seu resultado positivo.

O material vai ficar à disposição no repositório da Universidade Estadual de Campinas – Unicamp, para consulta de pessoas que tenham interesse em testar a metodologia.

4. Resultados

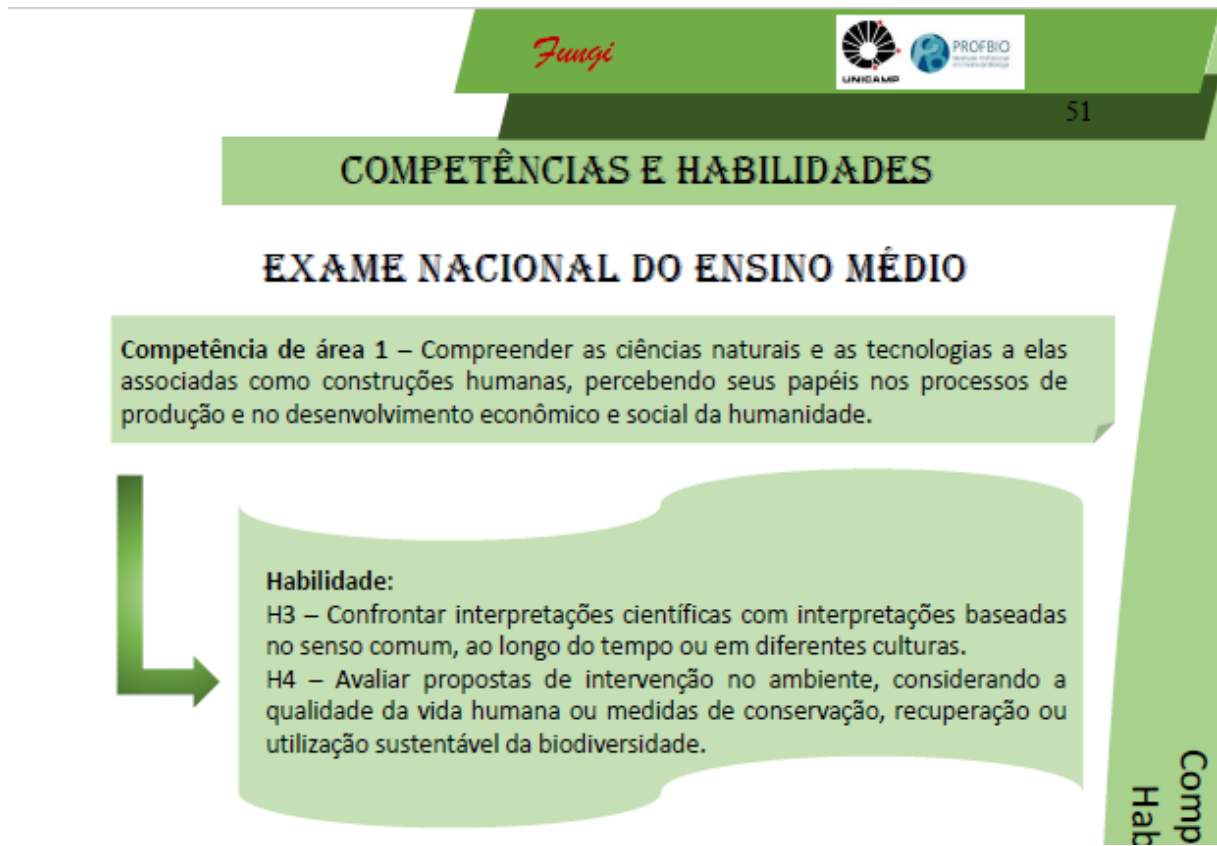
O material apresenta três temas e a mudança já começa com os títulos, que foram criados para deixar o educando curioso sobre o conteúdo. São eles: Tema I – Por que estudar o Reino Fungi? Quem são eles? Tema II – Arquitetura, reprodução e classificação dos fungos. Tema III – O Reino Fungi e sua relação com o meio ambiente, economia e saúde. No manual, cada tema é dividido em momento *online* e *offline* para o docente organizar o que deve ser trabalhado em sala; quanto ao material, o educando deve ter contato com ele antes da aula, porém sua aplicação pode ser personalizada pelo professor.

Para deixar o professor em conexão com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), o manual traz as competências e habilidades desses documentos que são trabalhados.

Figura 2- Competências e habilidades da Base Nacional Comum Curricular



Figura 3- Competências e habilidades do Exame Nacional do Ensino Médio



Fonte: Aquiles Macedo Pereira Salerno (2020)

O momento *online* é acompanhado de uma breve explicação com sugestão de como o professor pode trabalhar. Aqui também o docente encontra um código QR e o *link* do vídeo sobre o tema que será abordado em sala.

Figura 4 – Momento online


Momento *online*


Para caracterizar a aula invertida, antes da aula presencial o docente deverá disponibilizar o conteúdo ao educando. Com o objetivo de tornar a aula mais atrativa e dinâmica, o professor iniciara explanando de que forma os fungos estão presentes em nosso dia a dia e qual sua interferência no meio ambiente. O código QR abaixo é um link de uma vídeo aula sobre aspectos referentes ao Reino Fungi, caso o educando não disponha do aplicativo este deverá acessar o endereço eletrônico logo abaixo do código do QR. Para que todos tenham acesso ao conteúdo é válido que o docente baixe o vídeo em seu equipamento e o transfira para um pen driver, celular, tablete, notebook entre outros equipamentos, para os que não disponha de internet.



<https://youtu.be/ASlQpsvHvbs>

TEMA - I

Fonte: Aquiles Macedo Pereira Salerno (2020)

O vídeo foi editado com apresentação de imagens e textos referentes à fala do professor, com a intenção de estimular os educandos mais visuais para facilitar o entendimento e estimular a curiosidade, já que as imagens utilizados têm a intenção de trazer a realidade para a sala de aula - mostrar que os fungos estão mais presentes em suas vidas do que imaginam.

Figura 5 – Vídeo aula



Fonte: Aquiles Macedo Pereira Salerno (2020)

O momento *offline* vem acompanhado de sugestão de como o docente pode conduzir sua aula e algumas observações que já podem ser feitas em relação à aprendizagem.

Figura 6 – Momento offline


Momento *offline*


Na sala de aula, após os educandos assistirem a video aula, o docente deve promover uma discussão que provoque o educando, para que ele exponha sua compreensão sobre o vídeo e neste momento o docente pode analisar como foi o entendimento de cada educando e da sala e se foram capazes de levantar hipóteses para discussão em sala, esse momento é muito interessante, acontece a troca de experiência entre os educandos, nessa fase o docente já observa o interesse e as experiências de vida de cada um e sua capacidade de relacionar com o cotidiano. Nesse momento já podemos fazer uma avaliação diagnóstica para planejar as aulas seguintes.

No primeiro momento o docente pode conduzir a discussão com algumas perguntas para direcionar a aula e observar conceitos mal compreendidos.

TEMA -

Fonte: Aquiles Macedo Pereira Salerno (2020)

Na intenção de que o educando participe das aulas no momento *offline*, há sugestões de questionamentos que o docente pode fazer ao discente para observar o entendimento da turma e levá-lo a refletir, levantar hipóteses e chegar a algumas conclusões que serão debatidas em sala. Nesse momento, o professor pode observar como foi o entendimento de cada aluno e da turma.

Figura 7 – Sugestão de questionamentos

Sugestão de questionamentos:

- Quem são os representantes do Reino Fungi?
- Refletindo sobre o modo como cultivamos os fungos e as informações da vídeo aula, como podemos classificá-los quanto a forma de obtenção de alimentos, necessidade de consumo de oxigênio e quantidade de célula?
- São visíveis a olho nu?
- Em quais locais/lugares já observaram um representante desse reino?
- Eles estão presentes em sua residência?
- Eles estão presentes na escola?
- Qual sua importância econômica?
- São importantes para a natureza?
- Como podemos relacioná-lo a vida humana?
- Por que não são plantas?



Fonte: Aquiles Macedo Pereira Salerno

O manual também conta com algumas dicas para fornecer ao docente um momento maior de interação, como proceder com alunos que não têm internet e sugestões de plataformas voltadas à educação e à melhora do processo de ensino e aprendizagem.

Figura 8 - Dicas



Se os educandos não tiverem acesso a internet, ou as tecnologias que precisam para assistir o vídeo, o docente pode levá-los a sala de informática da escola, colocar o vídeo e promover as discussões, isso também deixará a aula mais dinâmica, não deixando cair na monotonia de uma aula expositiva.

DICA 2

Fonte: Aquiles Macedo Pereira Salerno

A avaliação precisa ser contínua e fornecer para o professor um diagnóstico do processo de ensino e aprendizagem a fim de que o educando faça uma autoavaliação de seu aprendizado. Esse diagnóstico é importante para o professor planejar suas aulas, acompanhar o desenvolvimento do processo de aprendizagem e para o educando refletir sobre suas dificuldades. Para isso, o manual apresenta sugestão de questões objetivas e dissertativas, as quais são constituídas desde questões mais simples às mais complexas. Algumas delas apresentam gráfico, tabela e imagem para estimular a leitura e a interpretação desses elementos e superar algumas dificuldades. Temos que levar em consideração que alguns educandos terão mais empenho nas aulas devido ao interesse sobre o tema ou a matéria; outros, mais dificuldade devido às lacunas de aprendizagem ou à falta de afinidade com o conteúdo ou matéria - esse foi o motivo de colocar questões diversas com grau de dificuldades diferentes.

Figura 9 – Sugestão de questões objetivas

Sugestão de questões objetivas para o formulário

1. (PUC) A produção de álcool combustível a partir do açúcar da cana está diretamente relacionada a qual dos processos metabólicos de microrganismos abaixo relacionados?

- a) Respiração.
- b) Fermentação.
- c) Digestão.
- d) Fixação de N₂
- e) Quimiossíntese

Resposta: b) Fermentação.



Fonte: Aquiles Macedo Pereira Salerno

Figura 10 – Sugestão de questões dissertativas

Sugestão de questões dissertativas

1. (UNICAMP) Cite dois exemplos de fungos e discuta a sua importância.

Sugestão de resposta: Shimeji utilizado na culinária e Penicillium utilizado na produção de antibióticos.



Fonte: Aquiles Macedo Pereira Salerno

No tema II, é apresentado o momento investigativo; nesse momento é proposto uma experiência sobre o processo de fermentação. Esse experimento vai ser feito pelos educandos de acordo com as instruções fornecidas pelo professor e sem sua interferência. O objetivo é observar se conseguem seguir instruções, observar resultados, levantar hipóteses e deixar o momento em sala ainda mais dinâmico, descontraído, promovendo a troca de conhecimento.

Figura 11 – Momento investigativo




Momento investigativo

Experiência: Fermentação

Neste momento, antes de discutir o tema III, é interessante o professor fazer uma experiência para promover uma aula investigativa, uma sugestão é uma experiência simples e de baixo custo. Para realizar a experiência podemos dividir a sala em grupos, passar os procedimentos e deixar que os educandos realizarem, sem interferência do docente, neste momento é importante analisar se são capazes de seguir instruções e chegar ao objetivo, bem como se no final da experiência conseguem levantar hipóteses e conclusões baseados em evidências.

TEMA - II

Fonte: Aquiles Macedo Pereira Salerno

No final da experiência, há uma sugestão de questionamentos que o docente pode fazer aos educandos, de forma oral ou escrita, para observar a internalização do conhecimento, a relação de conceitos e ideias, discussão de erros e acertos para construir um conhecimento sólido e consistente.

O material apresenta uma abordagem completa sobre o tema proposto, porém o professor fica livre para fazer algumas adaptações que julgar necessárias com o fito de aproximar a realidade de cada comunidade escolar.

As metodologias ativas então em evidência e se firmando. Essa metodologia torna o educando autônomo. Em estudos, Reeve (2009) reforça que os educandos que se tornam mais autônomos em suas interações escolares apresentam resultados positivos em relação à motivação (apresentam motivação intrínseca, a percepção de competência, pertencimento, curiosidade, internalização de valores), engajamento (com emoções positivas, persistência, presença nas aulas, não reprovam ou evadem da escola), desenvolvimento (evidenciando auto estima, autovalor, preferência por desafios ótimos, criatividade), aprendizagem (melhor entendimento conceitual, processamento profundo de informações, uso de estratégias autorreguladas), melhoria de desempenhos em notas nas atividades, nos resultados em testes padronizados e quanto ao estado psicológico (apresentando indicadores de bem estar, satisfação com a vida, vitalidade). Na legislação nacional da educação, no Art. 35, inciso III, prevê-se o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico. Assim, entende-se que as

informações a serem adquiridas precisam ser compreendidas com o intuito de promover o desenvolvimento humano, conquistar níveis complexos do pensamento e de comprometimento em suas ações.

No livro *Sala de Aula Invertida - Uma Metodologia Ativa da Aprendizagem* (2018), os autores Jonathan Bergmann e Aaron Sans relatam que enfrentavam vários problemas com faltas - alguns educandos faltavam frequentemente porque praticavam esportes ou outras atividades e, por algumas vezes, saíam mais cedo para algum compromisso; por esse motivo, tinham dificuldade de acompanhar os conteúdos. Por muitas vezes, tinham que repetir o mesmo conteúdo para garantir que esses educandos tivessem o mesmo desempenho dos demais.

Segundo Bergmann e Sams (2018, p. 3):

Os alunos ausentes adoravam as aulas gravadas e conseguiam aprender o que tinham perdido. Outros, que compareciam as aulas e ouviam as lições ao vivo, também começaram a assistir aos vídeos. Alguns os assistiam ao estudarem para os exames. Além disso, nós ficamos muito satisfeitos porque não precisávamos perder muito tempo depois do horário escolar, durante o almoço, ou mesmo no planejamento das aulas ajudando as crianças a recuperarem o conteúdo.

Os estudiosos enfatizam que os educandos com dificuldades começaram a usar os vídeos para estudar, pois, com eles, podem pausar, fazer anotações, rebobinar trechos e rever todo o vídeo, atitudes que não podiam realizar em sala. Jonathan Bergmann e Aaron Sams reforçaram que alguns professores começaram a usar seus vídeos como plano de aula, para seus professores substitutos, além de professores novatos se servirem deles para reforçar seus próprios conhecimentos.

Lemos e Perl (2014) publicaram o artigo intitulado *Comunicação e Tecnologia - uma experiência de “Sala de Aula Invertida”*. O objetivo foi intercalar a metodologia tradicional com a metodologia da Sala de Aula Invertida, fazendo com que o ambiente fique mais lúdico, incentivando a participação dos educandos e tornando as aulas mais produtivas. A proposta ocorreu em uma disciplina de graduação. A sala foi dividida em doze grupos com cinco integrantes cada; ao final da disciplina, os educandos responderam a um questionário, de forma anônima, por meio da plataforma Google, sobre a metodologia. O questionário revelou que 96% dos alunos classificaram a experiência como positiva.

No artigo *Sala de Aula Invertida: Caracterização e Reflexões*, Barbosa, Barcelos, Batista (2015) desenvolveram um projeto de pesquisa com o objetivo de investigar as possibilidades de uso das tecnologias digitais (TD) em práticas pedagógicas. As autoras apresentaram a proposta para os educandos do primeiro e do sétimo período do curso. Os

educandos dos dois períodos citados manifestaram muito interesse quando questionados sobre a contribuição das TD para o processo de ensino e aprendizagem, todos responderam positivamente. Para os educandos do primeiro período (Barbosa, Barcelos, Batista, 2015) “amplia os conhecimentos de maneira a proporcionar mais interatividade em sala de aula. Seja em apresentação de software aos alunos, ou apresentação de jogos mais dinâmicos, funcionando como um auxílio no processo de ensino e aprendizagem”. Segundo os educandos do sétimo período (Barbosa, Barcelos, Batista, 2015):

“Acredito que sim, pois na sociedade atual, muitas vezes a tecnologia digital é um recurso motivador para o aluno, um atrativo além de diversos outros pontos, o aluno pode estudar os materiais disponíveis nas TD de forma livre, quando quiser. Pode consultar o material a qualquer momento para tirar dúvidas, em qualquer lugar sem precisar carregar livros pesados, cadernos e apostilas. No caso de matemática, existem ainda, diversos softwares que auxiliam na compreensão de conteúdo, pois permitem ao aluno construir, manipular, explorar conceitos de forma prática”.

Os licenciados que responderam positivamente à experiência com a sala de aula invertida disseram que favorece o desenvolvimento de um olhar crítico e investigativo dos educandos, pois os discentes permaneciam mais concentrados durante as aulas uma vez que já haviam estudado o conteúdo em casa e que o processo permitiu a identificação dos pontos críticos para serem reforçados e melhor explorados em sala. De forma resumida, os pontos positivos identificados nas respostas foram a otimização do tempo de sala de aula, o ensino personalizado e a autonomia do educando - uma aprendizagem significativa, considerando que o educando não vai estudar apenas na véspera das provas - além da utilização de TD como auxílio no processo de ensino e aprendizagem, o que contribuiu para que as aulas se tornassem mais dinâmicas e atrativas.

Para a professora Jennifer Douglas (Bergmann & Sams 2018, p. 14):

“lecionar no modelo tradicional era exaustivo, disse se sentir como se estivesse representando um papel, isso exigia muita energia, entusiasmo e esforço constante, como se estivesse em um palco. Em uma certa ocasião pensou “como eu gostaria de ser aluno hoje, seria bom se eu pudesse entrar em aula e deixar que alguém fizesse todo o trabalho, e eu simplesmente ficasse no banco de carona pelo menos uma vez”.

A docente enfatiza que, quando experimentou o método invertido, disse se sentir livre, pois agora era possível observar o trabalho dos educandos, além de uma aproximação na relação com os discentes, o que permitiu notar melhor os que tinham dificuldade; pôde, dessa forma, lidar com problemas de educandos que nunca tratou antes, reconhecendo realmente seu público. A estudiosa ainda observa (Bergmann & Sams 2018, p.15):

E, sabe, realmente tinha que mudar. Como educadora, não posso obrigar ninguém a aprender – os alunos precisam aceitar a responsabilidade disso por si próprios, e esse método os induz a perceber com clareza tal realidade – oferecendo-lhes ambiente estruturado para garantir sucesso”.

Para Brett Wilie (Bergmann & Sams 2018, p.18):

Não consigo imaginar uma razão para retornar de bom grado ao método discursivo tradicional. Preciso lecionar em tantos cursos diferentes neste ano que não consegui usar o modelo invertido de aprendizagem para o domínio. Detesto ensinar nesses cursos porque, agora, detesto fazer preleções.

Esse discurso, como vários, nos deixa claro que quem começa a utilizar o método da sala de aula invertida passa a desistir do método tradicional pela falta de interação, protagonismo, raciocínio mais complexo e engajamento, entre todos os envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. Quando Jonathan e Aaron começaram a inverter o processo de aprendizagem, ficaram surpresos com a espontaneidade com que a mudança era recebida pelos educandos, os quais compreendiam com naturalidade a aprendizagem digital. Jonathan tinha uma aluna que participava de competições esportivas e, como os vídeos e matérias ficavam à disposição da educanda, em épocas de competição, acelerava as aulas, e, quando retornava, estava no mesmo ponto que a maioria da sala - o que não acontecia nas aulas que adotavam o método tradicional. Aaron tinha uma aluna militante estudantil; quando a confraternização dos alunos e ex-alunos ia acontecer, ela avançava a sequência dos vídeos, adiantando vários dias. Com isso, usou o tempo destinado à aula de Aaron para se dedicar à organização do evento, o que não seria possível com o método tradicional.

Segundo a professora Brian Bennett (Bergmann & Sams 2018, p. 20):

Temos alunos que percorrem longas distâncias para chegar a escola (alguns viajam até uma hora e meia de metrô em cada sentido), o que lhes permite estudar química durante o percurso. Muitos dos que também participam de atividades esportivas não precisam mais perder aulas, o que, enfim, é muito útil para todos.

Para Brett Wilie (Bergmann & Sams 2018, p. 21):

Alguns alunos que enfrentaram dificuldades no passado (de acordo com os pais) estão conseguindo resultados muito melhores, por eu estar trabalhando com ele durante as aulas de maneira mais personalizada, ajudando-os nos objetivos mais desafiadores.

Como as aulas são gravadas, os educandos com necessidades especiais podem assistir aos vídeos quantas vezes forem necessárias e não precisam fazer anotações apressadas,

na esperança de compreenderem a matéria depois, podem rebobinar e pausar o professor, assim como todos, independentemente de necessidades especiais ou não.

Este é um ótimo método para o ensino *online* com interações *offline*, mas o propósito não é só incentivar esse tipo de ensino. Em nosso país, somos muitos professores de sala de aula, recebemos os educandos na escola todos os dias, e a maioria ainda frequenta a escola física. A intenção também é a interação entre os educandos e com os professores, em forma de debates, jogos, experiências, ou seja, uma interação onde há uma troca de experiências e ideias, um lugar de ensino que respeita o tempo de cada um, permite o ensino entre os pares, deixa-os experimentar um lugar onde o acerto é valorizado e o erro é debatido para que, com a contribuição de todos, aconteça a construção do conhecimento.

Em consequência dessa mudança da função do professor, nessa metodologia, Jonathan e Aaron observaram que, em suas aulas, houve maior interação entre os educandos; quando caminham pela sala notam que acontece a criação de grupos de colaboração, eles passam a se ajudar em vez de dependerem exclusivamente do professor como único detentor do conhecimento.

Segundo Piaget, 1982, p. 246:

A principal meta da educação é criar homens que sejam capazes de fazer coisas novas não simplesmente repetir o que outras gerações já fizeram. Homens que sejam criadores, inventores, descobridores. A segunda meta da educação é formar mentes que estejam em condições de criticar, verificar e não aceitar tudo que a elas se propõe.

Os professores são fundamentais na vida dos educandos, são amigos, mentores, especialistas e confidentes; manter a interação face a face com os professores é experiência inestimável para os discentes. Os docentes não ensinam apenas o currículo, também inspiram, encorajam, ouvem e aconselham, pois muitos precisam de um modelo positivo de adulto.

A sala de aula invertida não ensina apenas os educandos, mas também a comunidade. Bergmann e Sams (2018, p. 27) dizem que:

Algo surpreendente aconteceu quando começamos a conversar com os pais durante as reuniões com professores. Muitos nos disseram que amavam nossos vídeos. Perguntamos-lhes, então: “Vocês veem nossos vídeos?”. Ocorre que muitos dos pais assistiam aos vídeos e aprendiam ciências junto com seus filhos. Isso gerou discussões interessantes entre filhos e pais sobre o conteúdo de nossas aulas.

A prática dessa metodologia revelou, em relatos de vários professores, que estavam educando também a comunidade.

Segundo Brett Wilie (Bergmann & Sams, 2018, p. 28):

Recebi um retorno muito positivo dos pais. A inversão da sala de aula criou condições para que os pais ajudassem os filhos, porque os pais estão assistindo aos vídeos. Alguns deles pensaram que eu já não estava ensinando, e eu tive algum trabalho para contestar tal entendimento, mas logo começaram a compreender como eu, agora, com o novo método, estava trabalhando muito mais no relacionamento com seus filhos.

Ao observar o sistema de ensino brasileiro, é possível perceber que a escola não acompanhou os avanços e o desenvolvimento do mundo atual, priorizando o acúmulo, a memorização e a repetição dos conteúdos. Uma pesquisa realizada na Universidade do Rio Grande do Sul pela mestrandia Marcia Alexsandra Rodrigues de Oliveira sobre a aplicação da sala de aula invertida revelou que de seis professores entrevistados, cinco professores relataram não conhecer a metodologia; a que disse conhecer fez um relato vago, deixando dúvidas sobre seu entendimento a respeito da metodologia. A intenção da pesquisa era entender os benefícios da sala de aula invertida em uma escola estadual localizada na zona norte de Porto Alegre, RS. O conteúdo abordado foi citologia, tratando o histórico e a importância da célula e química celular. O não conhecimento e a falta de procura sobre métodos diferenciados que estimulam uma aprendizagem ativa dificultam a adesão dos docentes não só por esses, mas também pelos educandos. A referida pesquisa encontrou uma dificuldade devido à falta de diversificação dos métodos utilizados pelos professores e principalmente de metodologias ativas. Os educandos tiveram uma certa resistência por não terem tido contatos com metodologias diferenciadas e não souberam aproveitar as vantagens dessa metodologia. Na pesquisa, foi utilizado o programa Edmodo, por permitir a postagem de textos, vídeos e interações através de postagens dos educandos. Utilizou-se uma plataforma *online* através da qual os educandos poderiam ter acesso pelo celular; muitos não acessaram para não chegar ao limite de uso dos dados móveis e ficar sem internet para outros fins - isso mostra que ainda falta maior valorização da aprendizagem por parte dos adolescentes; essa valorização pode ser estimulada pelo professor, mas principalmente pela família.

No ensino, somos mestres e, muito mais, aprendizes, produtores e consumidores de conhecimento e informação. Muitas vezes, publicamos nossa história, reflexões e visão de mundo. Todos nós ensinamos muito, mas também aprendemos muito o tempo todo.

No livro *Ensino Híbrido Personalização e Tecnologia na Educação*, a professora Carla Fernanda Ferreira Pires, Mestre em Ensino de Ciências pelo IFRJ, e professora da rede pública do Rio de Janeiro, relata sua experiência na aplicação de uma atividade que mistura o ensino *online* com *offline*; ela o aplicou em uma escola pública do Rio de Janeiro que atendia alunos de uma comunidade carente do sétimo ano do ensino fundamental. Nessa experiência, a

professora utilizou o ensino por estação. Assim, montou estações que foram nomeadas com nome de cores. Na estação verde, os educandos realizaram experimentos de colorir pétalas; na estação azul, realizavam experimentos com o papel filtro; e na estação laranja, assistiram à vídeos com explicações e experimentos que abordavam a mesma temática e, posteriormente, produziam os próprios vídeos de um minuto cada. Conforme passavam pelas estações, deveriam tirar fotos para fazer um portfólio *online*. Durante a atividade, a professora acompanhava o comportamento dos educandos para avaliar algumas habilidades como observação, comparação, descrição e a apropriação de conteúdo. Na estação verde, os educandos observavam o processo de coloração das pétalas e descreviam o experimento e, para isso podiam consultar o material da apostila. É importante dizer que todas as estações têm um roteiro explicativo. Na estação laranja, após assistir aos vídeos, os discentes tinham que gravar um vídeo de um minuto, explicando os experimentos realizados na aula. Na estação azul, faziam o experimento e consultavam a apostila como na estação verde. Durante a atividade, a professora observou que os educandos se ajudavam; os grupos se misturavam e as parcerias aconteciam a todo momento entre atores diferentes; percebeu também que aumentou a autonomia, o interesse nas aulas, domínio do seu processo de ensino e aprendizado. Segundo a professora Pires (Bacich, Neto e Trevisani, 2015, p. 87): “foram ganhos imensuráveis para a construção de cidadãos críticos e reflexivos, prontos para exercer sua cidadania com consciência de seus direitos e deveres, ganho para a vida”.

A grande maioria das escolas estaduais tem equipamentos e recursos parados, estragados, de difícil acesso, sem manutenção, trancados em armários ou de posse de poucos professores, porém o professor pode transformar seu espaço. A professora Maria Alessandra Dubowski Nascimento leciona na escola municipal Professora Coraly de Souza Freire, no município de Salto Grande – SP. No livro *Ensino Híbrido Personalização e Tecnologia da Educação*, relata como era a situação da escola em que leciona e a transformação que fez para tornar sua aula mais dinâmica. A docente escreve que, antes a sala estava sempre enfileirada, com o professor à frente, no comando, todos os guias, apostilas, livros, jogos e outros materiais ficavam trancados no armário do professor. A sala de informática era enfileirada com um quadro branco à frente, com o mesmo *layout* da sala, e utilizava a parede para projeção do *data show*; os materiais e cadernos dos alunos ficavam chaveados na frente da sala. No segundo semestre, a docente resolveu fazer uma mudança na sala para melhorar a interação dos educandos, tornando a aula mais dinâmica. Neste caso, ela separou as mesas em grupo com quatro computadores, totalizando seis grupos com quatro computadores, os armários foram para o fundo da sala e nesses ficaram guardados os jogos, cadernos e todos os materiais que são

usados ou poderão ser usados na aula. O *data show* recebeu um sistema de som para apresentação de vídeos e uso de internet, quando necessário; a sala quase dobrou de tamanho com um grande espaço livre para trabalhar de várias formas. A forma com que a professora pensou e agiu provou que podemos reorganizar o espaço escolar com os mesmos materiais, sem investimentos financeiros, mas para isso é preciso um olhar diferenciado do docente e um conhecimento sobre os métodos híbridos. A professora em questão, até 2015, já trabalhava na escola há 11 anos, ou seja, nunca é tarde para mudar, temos que pensar nos benefícios e tomarmos consciência de que devemos levar as mudanças até a escola e a nossos educandos.

O professor Eric Freitas Rodrigues, no livro *Ensino Híbrido Personalização e Tecnologia na Educação* (2015, p. 123), escreve a aplicação de uma metodologia que utilizou em 2014. Aplicou a metodologia da sala de aula invertida junto com a rotação individual, em uma escola municipal do Rio de Janeiro, no 8º ano do ensino fundamental. Nessa escola, também havia poucos recursos, a sala tinha 35 educandos e a escola tinha um ambiente tradicionalista e conteudista, a única tecnologia que utilizavam era o *data show* para transmitir imagens, vídeos e mapas. O docente decidiu misturar os dois métodos devido às realidades diferentes que vivenciava em sala. Os educandos que tinham acesso à internet em casa assistiam às vídeo aulas, textos *online* e *slides*; os que não tinham, podiam assistir na escola. A junção desses métodos foi importante também pela carência de recursos tecnológicos na escola e na casa dos discentes. Os educandos que tinham contato com o conteúdo em casa poderiam optar por responder às questões no *Google Docs*, ou se julgassem necessário, podiam rever as aulas e tirar dúvidas antes; os outros assistiam às aulas na escola, tiravam dúvidas e, após, respondiam ao questionário. Muitas vezes o professor teve que fornecer o formulário impresso devido à instabilidade da internet. Segundo o docente, isso não interferiu nos resultados. No questionário, eram colocadas questões discursivas e subjetivas que levavam o educando a exercitar o raciocínio crítico, a percepção lógica, a capacidade de interpretação e a relação de criação pela análise. Conforme iam surgindo as dúvidas, o docente já percebia a dificuldade e trabalhava nela de forma preventiva e personalizada. Para os que tinham maior facilidade, havia um desafio com habilidades mais complexas que permitiam ao educando continuar o desenvolvimento de suas habilidades, não o deixando ocioso e entediado, fato que poderia levar à indisciplina. Os resultados obtidos em comparação com a método tradicional, apesar de não ter atingido o ápice, segundo o autor, foi bem satisfatório; uma das turmas apresentou redução de 50% nos números de alunos com risco de retenção. A taxa de resolução de problemas aumentou em quase 100%, enquanto no método tradicional era de 40%. Dessa forma, o método provou ser promissor com resultados bem expressivos.

As metodologias ativas, quanto antes forem aplicadas, melhor para o educando, pois desde cedo ele já aprende a ter autonomia e organizar seus estudos. No livro *Ensino Híbrido Personalização e Tecnologia na Educação* (2015, p. 139), a professora Aline Soares Silva relata a atividade que aplicou utilizando o método híbrido, em uma sala do 5º ano do ensino fundamental, em uma escola de Belo Horizonte. Devido à idade dos educandos, antes de aplicar definitivamente o método, a docente começou a trabalhar com as interações entre os discentes na forma de fórum no *Moodle*; começaram a trabalhar textos com exploração de conteúdo. Aos poucos, a frequência de atividades foi aumentando; em sala, faziam as discussões dos textos e, devagar, a aula foi invertida. Para complementar, a professora utilizou a plataforma *Mangahigh* e, o que antes era uma atividade comum, passou a ser personalizada. Nesse aplicativo, cada um avança de acordo com as habilidades desenvolvidas, ou seja, cada discente avança conforme seu ritmo; então não acontecia o avanço enquanto não fossem desenvolvidos os pré-requisitos para a próxima fase. Para avaliar o desempenho do educando, foi desenvolvida uma tabela onde era anotado o desempenho de cada um no momento da aula, tornando a avaliação mais justa e possibilitando que o professor já notasse as dificuldades de cada um, sem necessitar de uma avaliação final para perceber. A intervenção era bem pontual e, com a montagem de estações individuais em sala, o educando escolhia por qual estação queria passar, ficando mais à vontade; isso trouxe uma melhora no rendimento das avaliações. Apesar de a escola manter as provas tradicionais, a professora notou uma confiança maior nas avaliações por parte dos discentes, os educandos vinham para as atividades com maior entusiasmo. Segundo Silva (Bacich, Neto e Trevisani, 2015, p. 140): “Diante das aulas aplicadas, foi possível observar um enorme crescimento do grupo em relação à autonomia, à responsabilidade, e a cooperação, assim como bons resultados em avaliações formais [...] permite se tornarem cidadãos mais críticos, participativos e responsáveis”.

Os relatos são bem convincentes quanto aos resultados obtidos, mas para que possamos adotar o método, temos que, primeiro, convencer o docente, ele é o gestor da sala, tem um contato mais próximo do educando, muitos são referência de adulto e podem estimular o educando desde cedo a ser protagonista, a investigar, propor, analisar, respeitar, ser crítico e analítico. Nessa metodologia, além do desenvolvimento de habilidades previsto nos currículos estaduais, também desenvolvemos as habilidades socioemocionais, tornando o educando um cidadão, um crítico da sociedade onde vive, propondo melhorias e soluções para o indivíduo e para o coletivo. Podemos desenvolver o atitudinal, procedimental e o conceitual.

O material desenvolvido e apresentado como apêndice levou em consideração as características da geração que recebemos hoje nas escolas e as tendências do ensino híbrido que

vêm demonstrando bons resultados em vários países, inclusive no Brasil. Segundo Bacich, Neto e Trevisani (2015, p. 15): “essas mudanças nos processos educacionais proporcionadas pelo ensino híbrido são quase naturais.”. O trabalho apresentado vai tornar o educando protagonista de seu aprendizado, estimular o raciocínio, a curiosidade, a socialização e, o mais importante, como o estudante tem contato com o material antes da aula e a aplicação acontece em sala, a concentração nas formas mais elevadas do trabalho cognitivo ocorre na presença do professor, ou seja, aplicação, análise, síntese, significação, ressignificação e avaliação.

A ciência está em constante evolução. Nesse sentido, é importante o professor estudar para o planejamento das aulas e ficar atualizado.

5. Conclusão

A tecnologia está presente no cotidiano de todos nós e seu uso de forma correta se torna uma vantagem no ambiente escolar, proporciona o uso de modernos recursos didáticos, aprimorando métodos de ensino. Isso promove melhorias no processo de ensino e aprendizagem e pode diminuir a defasagem por tornar as aulas mais dinâmicas e proporcionar aos alunos, que por algum motivo não compareceram a aula, um outro momento para estudar o que foi abordado. Em virtude dos fatos mencionados neste documento sobre as características da geração dos educandos que temos hoje no Ensino Médio, as vantagens abordadas sobre o ensino híbrido e a sociedade em que vivemos, podemos notar a importância e o enriquecimento que o uso das TDICs fornece aos docentes, educandos e escolas.

Um dos desafios recentes para os professores é a apropriação do uso da tecnologia para a melhoria do processo de ensino e aprendizagem, apropriação que deve ser feita de forma assertiva. Como estamos trabalhando com nativos digitais, esses já dominam o uso da tecnologia e, de acordo com o texto apresentado, com relatos de pessoas que trabalham a tecnologia em conjunto com a aprendizagem, o resultado é satisfatório, por promover uma aula mais dinâmica, interativa e próxima à realidade do educando, já que este contribui com o desenvolvimento da aula, expondo sua vivência e levantando hipóteses para serem discutidas.

Diante do exposto, a aproximação saudável da relação docente e discente é imprescindível para o desenvolvimento da turma e individual. Assim, o professor entende as dificuldades de cada educando, podendo ajudá-lo na hora em que mais precisar, e o deixa mais confiável para solicitar ajuda nas suas dificuldades. Isso elimina os possíveis equívocos que podem acontecer na comunicação do discente com o docente. Alguns educandos são proficientes e precisam de fomento para ir além dos conteúdos básicos e, diante dos fatos analisados, a metodologia da sala de aula invertida gera essa possibilidade, pois o educando pode personalizar seu caminho adiantando o conteúdo e se aprofundando nas pesquisas, fato que ocorre com os docentes que já utilizam essa metodologia. E empregando essa tecnologia, o docente pode fazer uma melhor avaliação do educando, entendendo suas dificuldades e sanando-as antes que isso se prolongue e o impeça de prosseguir com seus estudos. Portanto, se o educando se preparou para o encontro presencial, o tempo da aula pode ser dedicado ao aprofundamento de sua compreensão sobre os conhecimentos estruturados e significados, sendo possível recuperá-lo, aplicá-lo e, com isso, construir novos conhecimentos. Complementando, as interações em sala incentivam as trocas sociais entre os colegas; essa colaboração entre os educandos e a interação com o docente são aspectos fundamentais do processo de ensino e

aprendizagem que a sala tradicional não incentiva e muitos profissionais da educação não o fazem.

O tempo de aula na escola e a quantidade de conteúdo a ser estudado são um desafio a ser superado. Devido a esse tempo, consequentemente deixamos conteúdos para trás ou passamos muito rápido para cumprirmos o currículo, e isso deixa lacunas e abre espaço para as dificuldades que impedem o desenvolvimento de competências e habilidades. Com a metodologia abordada, aproveitamos melhor o tempo do conteúdo o qual se estende além da aula através das TDCI , e, consequentemente, abre-se espaço para aprofundamento e discussões que promovem o desenvolvimento de competências e habilidades previstas no currículo. Dessa maneira, possibilita-se a construção de novos saberes que privilegiam um estudo participativo e inclusivo, isto é, na qual os estudantes encontram-se inseridos, partindo de sua realidade enquanto sujeitos sociais ativos e com potencial construtivo.

De tal forma, encontramos na produção do material a oportunidade de ampliação das possibilidades de aprendizagem, a valorização das diferenças, a inclusão dos educandos no processo, a mudança do papel do professor, a valorização da relação docente e discente, a personalização do ensino e a importância que o professor tem para planejar, analisar e executar os procedimentos para que todo o processo de ensino e aprendizagem ocorra da melhor forma. O papel exercido pelas tecnologias e seu uso nas questões escolares, mais precisamente voltado ao processo de ensino, mostra-se cada vez mais viável e necessário. Não se trata mais de restrição de seu uso, mas sim reinventar possibilidades de atividades de ação com e por meio dessas tecnologias.

6. Referências

- BACICH, L.; MORAN J. **Aprender e ensinar com foco na educação híbrida**, 2015, <<http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2015/07/hibrida.pdf>>. Acesso em: 08 jan. 2019.
- BACICH, L.; MORAN J. **Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora: Uma Abordagem Teórico-Prática**, 1 ed. Porto Alegre: Editora Penso, 2018.
- BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. M. (org). **Ensino Híbrido: personalização e Tecnologia na Educação**. Porto Alegre: Editora Penso, 2015.
- BARBOSA, M. F.; BARCELOS, G. T.; BATISTA, S. C. F. **Sala de Aula Invertida: Caracterização e Reflexões**. Congresso Integrado da Tecnologia da Informação, 2015.
- BASTOS, C. C. **Metodologias ativas**. 2006. Disponível em: <<http://educacaoemedicina.blogspot.com.br/2006/02/metodologias-ativas.html>>, Acesso em: 17 fev. 2020.
- BERBEL, N. A. N. **As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes**. Semina: Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan/jun 2011. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/272653325_As_metodologias_ativas_e_a_promocao_da_autonomia_de_estudantes. Acesso em: 20 mar. 2019.
- BERGMANN, J.; SAMS, A. **Sala de Aula Invertida: Uma Metodologia Ativa de Aprendizagem**. 1 ed. Rio de Janeiro: Editora LTC, 2018.
- BRASIL, Presidência da República, Secretaria de Comunicação Social (2016). **Pesquisa Brasileira de Mídia 2017: Hábitos de consumo de mídia pela população brasileira**. Brasília, Secon 2016.
- BRASIL, **Lei 9394/96 de 20 de dezembro de 1996, Lei de Diretrizes e Bases**. 1996. Disponível em <<https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/70320/65.pdf>>. Acesso em: 05 mar. 2020.
- COLLEN, A. **10% Humano**. 1 ed. Rio de Janeiro: Sextante, 2016.
- FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 17ª Ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.
- FREIRE P.; PAPERT, S. **O futuro da escola**. Centro de Referência Paulo Freire, 1996, <<http://acervo.paulofreire.org:80/xmlui/handle/7891/395>>. Acesso em: 10 jan. 2019.
- HOFMANN, J. **Avaliar para promover: as setas do caminho**. Porto Alegre: Mediação, 2001.
- HOFMANN, J. **Avaliação Mediadora: uma prática em construção da pré-escola à universidade**. Porto Alegre: Mediação, 2009.
- KONEMAN, E. W.; ALLEN, S.D.; JANDA, W.M. et al. **Diagnóstico Microbiológico: Texto e Atlas Colorido**. 5.ed. Rio de Janeiro: MEDSI, 2001. p.1465.
- LUCKESI, C. C. **Entrevista sobre Avaliação da Aprendizagem**, concedida ao Jornal do Brasil, 2000. <<http://luckesi.blogspot.com/2016/01/101-entrevista-sobre-avaliacao.html>>. Acesso em: 20 mar. de 2019.

- LUCKESI, C.C. **Refinando os conceitos dos atos de examinar e de avaliar na prática escolar**, 2016. Disponível em <<http://luckesi.blogspot.com/2016/09/113-refinando-os-conceitos-dos-atos-de.html>>. Acesso em: 12 dez. 2019.
- MORAN, J. **Mudando e educação com metodologias ativas**, 2015. Disponível em <http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf>. Acesso em: 10 Jan. 2020.
- OLIVEIRA, E. M. **Docência em Direito e a “Sala de aula invertida” como opção metodológica ativa**, 2016, <<https://core.ac.uk/download/pdf/231279804.pdf>>. Acesso em 10 jan. de 2018.
- PADILHA, L. F. P. **Avaliação Tradicional ou Avaliação Mediadora: qual o processo para a aprendizagem do aluno?** <<https://meuartigo.brasilescola.uol.com.br/educacao/avaliacao-tradicional-ou-avaliacao-mediadora.htm>>. Acesso em: 24 mar. 2020.
- PIAGET, J. W. F. **Psicologia e Pedagogia**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1976.
- PIAGET, J. W. F. **O nascimento da inteligência na criança**. 4. Ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1982.
- RAMOS I. S. **A origem e a eficiência da sala de aula invertida**, 2018, <<http://colegiosantaclarasc.com.br/origem-e-eficiencia-da-sala-de-aula-invertida/>>. Acesso em: 11 jan. 2019.
- REEVE, J. **Why teachers adopt a controlling motivating style toward students and how they can become more autonomy supportive**. *Educational Psychologist*, Hillsdale, v. 44, n. 3, p. 159–175, 2009. Disponível em: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download;jsessionid=925AA73EE8828C0A107151D129BADF72?doi=10.1.1.670.1587&rep=rep1&type=pdf>. Acesso em: 15 jun. 2019.
- SANTOS, A. C.; NICOLETE, P. C.; SILVA, J. B. **AVEA integrado à uma proposta de Sala de Aula Invertida: Percepção de alunos do Ensino Médio quanto ao uso da metodologia aplicada nas aulas de Biologia**. *Revista Tecnologias na Educação*, julho de 2018 <<http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2018/07/Art5-vol.25-Junho-2018.pdf>>. Acesso em: 04 nov. 2020.
- SOUZA C. A.; MORALES O. E. T. **Coleção Mídias Contemporâneas, Educação e Cidadania: Aproximações Jovens**. Vol II, 2015, <http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf>. Acesso em 11 jan. 2019.
- VALENTE, J. A. A crescente demanda por trabalhadores mais bem qualificados: a capacitação para a aprendizagem continuada ao longo da vida. In: VALENTE, J. A. MAZZONE, J.; BARANAUSKAS, M. C. C. (Orgs.). **Aprendizagem na era das tecnologias digitais**. São Paulo: Cortez; FAPESP, p. 48-72, 2007.
- VALENTE, J. A. O Ensino Híbrido Veio Para Ficar. Prefácio. In: BACICH, L.; NETO A. T; TREVISANI, F. M. **Ensino Híbrido: Personalização e Tecnologia na Educação**. Porto Alegre: Editora Penso, 2015, p. 13-17.
- VALENTE, J. A.; MAZZONE, J.; BARANAUSKAS, M. C. C. (Orgs.). **Aprendizagem na era das tecnologias digitais**. São Paulo: Cortez; FAPESP, p. 48-72, 2007.

APÊNDICE A - Manual Reino Fungi

REINO FUNGI



CAPES

AQUILES MACEDO PEREIRA SALERNO



APRESENTAÇÃO

A sala de aula invertida surgiu em meados de 2007 nos Estados Unidos da América, proposta pelos professores Jonathan Bergmann e Aaron Sams que encontravam dificuldades para ensinar seus educandos de forma eficaz. Nesta metodologia o educando com uso de tecnologias se torna mais autônomo e passa a ser protagonista do seu aprendizado transferindo a responsabilidade do aprender do docente para o educando. Em Harvard, os educandos inscritos em aulas invertidas de cálculo e álgebra obtiveram ganhos de até 79% a mais na aprendizagem do que os que cursaram o ensino tradicional. Hoje os EUA estão entre os que mais utilizam este método. Trata de uma tendência mundial que reúne boas experiências em algumas escolas da Islândia, Irlanda, Turquia, Emirados Árabes, Espanha, Austrália, China, Argentina, Noruega, Itália, México, Colômbia, Peru e Chile.

Podemos nos questionar o porquê utilizar esse método na escola pública, porém se pararmos para analisar, hoje os educandos são nativos da era digital, ou seja, já nasceram com a tecnologia em mãos, estão a todo momento interagindo com seu *smartphones*, *tablets*, ou *notebooks* e não conseguem imaginar o mundo sem internet. Devemos ensiná-los o uso produtivo da Tecnologia Digital de Comunicação e Informação (TDCI) e podemos fazer isso através de aulas invertidas.

Como o próprio nome diz, o método é híbrido, utilizando de momentos *online* e *offline*, é o método no qual a lógica de organização da sala é invertida, o educando tem contato com o conteúdo antes da aula e o momento da aula é utilizado para, realizar atividades, experimentos, projetos e tirar dúvidas, com isso aumenta a interação docente discente e tira o peso da teoria do professor e deixa o momento da aula mais descontraído e dinâmico, aumenta a confiança do educando, nos momentos mais difíceis das atividades o professor estará mais próximo do educando para auxiliar no processo de construção do conhecimento e desenvolver as habilidades requeridas para cada atividade.

Visando a utilização da metodologia da sala de aula invertida, este manual foi preparado para auxiliar o docente no ensino sobre o Reino Fungi. O Material vai proporcionar ao docente ferramentas para uma aula mais dinâmica, interativa e descontraída com propostas de atividades, experiências e discussões, que levarão o educando a desenvolver competências socioemocionais, competências e habilidades da Matriz de Referência do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) e seus eixos cognitivos, assim como as competências e habilidades previstas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

SUMÁRIO

Introdução	3
Competências e habilidades da Base Nacional Comum Curricular	4
Competências e habilidades do Exame Nacional do Ensino Médio	5
Tema I - Porque estudar o Reino Fungi? Quem são eles?	6
Momento <i>online</i>	6
Dica 1	7
Dica 2	7
Momento <i>offline</i>	8
Mais momentos de interação	9
Sugestão de questões objetivas para o formulário	9
Sugestão de questões dissertativas	12
Dica 3	13
Tema II - Arquitetura, reprodução e classificação dos Fungos	14
Momento <i>online</i>	14
Momento <i>offline</i>	15
Momento investigativo	16
Tema III – O Reino Fungi e sua relação com o meio ambiente, economia e saúde	19
Momento <i>online</i>	19
Momento <i>offline</i>	20
Mais momentos de interação	21
Sugestão de questões objetivas para o formulário	22
Sugestão de questões dissertativas	27
Dica 4	29

INTRODUÇÃO

O Reino Fungi é estudado nas escolas, não apenas para o educando fazer um bom vestibular ou ENEM, mas pela sua importância para a vida, é sabido que fazem parte de vários processos, desde a produção de alimentos até a reciclagem de materiais no meio ambiente. Levando em conta as bases do construtivismo e o avanço do ensino híbrido, neste material o docente vai ser conduzido em uma aula mais dinâmicas que proporcione ao educando a produção de seu próprio conhecimento, acompanhado e assistido pelo docente, que terá subsídio para avaliar a aquisição de conhecimentos procedimental, conceitual e atitudinal.

O momento *online* vai possibilitar que o educando planeje a melhor hora e local para assistir as aulas, e se preciso for, rever várias vezes até que entenda todos os conceitos importantes, e ainda há a possibilidade de assistir caso perca a aula por uma doença ou por uma participação em campeonatos, assim fica menos comprometido seu processo de ensino e aprendizagem, o professor pode ainda deixar dicas de sites para alunos que vão além do esperado e tem uma afinidade com o componente ou conteúdo. O momento *offline* é muito importante para o processo de assimilação do conteúdo, com a mediação correta do professor, a troca de experiências entre os educandos, das dúvidas que vão surgir e das perguntas problematizadoras feita pelo professor, os discentes vão refletir, buscar observações do seu cotidiano, experiências de vida e ditados populares, buscando através das ciências, explicações para os fatos, passando esse conhecimento para toda comunidade a sua volta.

Para melhor organizar o conteúdo temos que refletir, para isso as aulas serão divididas em etapas, *online* e *offline*, que serão essenciais para o desenvolvimento da aprendizagem de forma efetiva, respeitando os estágios do processo de ensino e aprendizagem, O material também lista as competências e habilidades do contempladas do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR

Competência 2: Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

Habilidade:

(EM13CNT202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

Competência 3: Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

(EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.

COMPETÊNCIAS E HABILIDADES

EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO

Competência de área 1 – Compreender as ciências naturais e as tecnologias a elas associadas como construções humanas, percebendo seus papéis nos processos de produção e no desenvolvimento econômico e social da humanidade.

Habilidade:

H3 – Confrontar interpretações científicas com interpretações baseadas no senso comum, ao longo do tempo ou em diferentes culturas.

H4 – Avaliar propostas de intervenção no ambiente, considerando a qualidade da vida humana ou medidas de conservação, recuperação ou utilização sustentável da biodiversidade.

Competência de área 3 – Associar intervenções que resultam em degradação ou conservação ambiental a processos produtivos e sociais e a instrumentos ou ações científico-tecnológicos.

Habilidade:

H8 – Identificar etapas em processos de obtenção, transformação, utilização ou reciclagem de recursos naturais, energéticos ou matérias-primas, considerando processos biológicos, químicos ou físicos neles envolvidos.

Competência de área 5 – Entender métodos e procedimentos próprios das ciências naturais e aplicá-los em diferentes contextos.

Habilidade:

H17 – Relacionar informações apresentadas em diferentes formas de linguagem e representação usadas nas ciências físicas, químicas ou biológicas, como texto discursivo, gráficos, tabelas, relações matemáticas ou linguagem simbólica.

Tema I - Porque estudar o Reino Fungi? Quem são eles?

No encerramento da aula anterior, antes de iniciar o tema, o professor deverá solicitar aos educandos para que escolham um alimento para iniciar o processo de decomposição (emboloramento), enfatizando qual o melhor alimento a ser utilizado. O local de armazenamento deve ser arejado e ao abrigo do Sol. Umidade e temperatura podem ser um fator limitante de crescimento e produtos industrializados podem conter aditivos que inibem o crescimento de fungos. O professor poderá fazer o mesmo ou preparar um meio de cultura específico para fungos. Após o crescimento de fungos, este material será utilizado na aula do tema II e III.

Em condições indispensáveis para o crescimento do fungo esse processo irá levar de 2 a 7 dias para se desenvolver.



Momento *online*



Para caracterizar a aula invertida, antes da aula presencial o docente deverá disponibilizar o conteúdo ao educando. Com o objetivo de tornar a aula mais atrativa e dinâmica, o professor iniciará explanando de que forma os fungos estão presentes em nosso dia a dia e qual sua interferência no meio ambiente. O código QR abaixo é um link de uma vídeo aula sobre aspectos referentes ao Reino Fungi, caso o educando não disponha do aplicativo este deverá acessar o endereço eletrônico logo abaixo do código do QR. Para que todos tenham acesso ao conteúdo é válido que o docente baixe o vídeo em seu equipamento e o transfira para um pen driver, celular, tablete, notebook entre outros equipamentos, para os que não disponha de internet.



<https://youtu.be/ASIQpsvHvbs>

Tema – I Porque estudar o Reino Fungi? Quem são eles?



DICA 1

Uma dica é utilizar o aplicativo Google Sala de Aula (Classroom), neste você pode montar uma sala de aula virtual, colocar a vídeo aula, cadastrar os educandos e compartilhar o vídeo, neste caso não precisa de espaço de armazenamento nos dispositivos, pode ser acessado do laboratório de informática da escola e os discentes podem deixar comentários e trocar experiências antes do encontro presencial. Para realizar o procedimento citado anteriormente é preciso entrar no Gmail, ir em Google Apps, Google Sala de Aula, Atividades, Criar, Material, após clicar em material vai abrir uma tela para digitar o título e descrição, nesse item podemos colocar um texto, logo abaixo aparecem as opções de Anexar, Drive, Youtube e Link, caso for feito a opção de colocar um texto na descrição o mesmo pode ser comentado, junto com a vídeo aula, pelos discentes, estimulando uma troca de experiência e mais uma forma de avaliação do professor

Temos muitos sites que podem fazer a mesma função, outro muito utilizada é o edmodo.



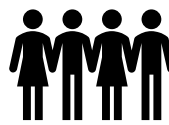
DICA 2

Se os educandos não tiverem acesso a internet, ou as tecnologias que precisam para assistir o vídeo, o docente pode levá-los a sala de informática da escola, colocar o vídeo e promover as discussões, isso também deixará a aula mais dinâmica, não deixando cair na monotonia de uma aula expositiva.

Tema – I Porque estudar o Reino Fungi? Quem são eles?



Momento *offline*

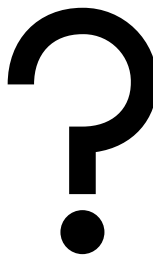


Na sala de aula, após os educandos assistirem a vídeo aula, o docente deve promover uma discussão que provoque o educando, para que ele exponha sua compreensão sobre o vídeo e neste momento o docente pode analisar como foi o entendimento de cada educando e da sala e se foram capazes de levantar hipóteses para discussão em sala, este momento é muito interessante, acontece a troca de experiência entre os educandos, nesta fase o docente já observa o interesse e as experiências de vida de cada um e sua capacidade de relacionar com o cotidiano. Nesse momento já podemos fazer uma avaliação diagnóstica para planejar as aulas seguintes.

No primeiro momento o docente pode conduzir a discussão com algumas perguntas para direcionar a aula e observar conceitos mal compreendidos.

Sugestão de questionamentos:

- Quem são os representantes do Reino Fungi?
- Refletindo sobre o modo como cultivamos os fungos e as informações da vídeo aula, como podemos classificá-los quanto a forma de obtenção de alimentos, necessidade de consumo de oxigênio e quantidade de célula?
- São visíveis a olho nu?
- Em quais locais/lugares já observaram um representante desse reino?
- Eles estão presentes em sua residência?
- Eles estão presentes na escola?
- Qual sua importância econômica?
- São importantes para a natureza?
- Como podemos relacioná-lo a vida humana?
- Por que não são plantas?



Observação: não podemos esquecer que na vídeo aula também tem perguntas e este é o momento do docente colher as respostas e ampliar o debate.

Tema – I Porque estudar o Reino Fungi? Quem são eles?

Mais momentos de interação

Para deixar as aulas ainda mais dinâmicas, podemos acrescentar recursos diversos, após os educandos interagirem com o professor através dos questionamentos acima, podemos montar um formulário com perguntas de múltipla escolha, em uma plataforma que dê o feedback logo após o término, para o educando perceber suas dificuldades e procurar as respostas adequadas. Uma dica é utilizar o recurso do Google Sala de Aula (Classroom) e criar uma atividade com testes, este recurso permite que você monte um formulário *online*, na montagem do formulário você pode colocar a resposta correta e se o educando errar é possível acrescentar um feedback, dando dicas para o educando sobre a resposta correta, nesta opção você também pode atribuir pontos a cada questão, quando o educando envia o formulário ele já recebe o feedback das respostas. Para criar o formulário é preciso montar uma sala virtual e depois ir em Criar, Pergunta, Criar Formulário e escolher a opção de Múltipla Escolha no canto direito da pergunta. No momento da atividade a docente pode percorrer a sala, verificar as dificuldades e sanar as dúvidas individualmente, personalizando o aprendizado e planejando as próximas aulas.

Sugestão de questões objetivas para o formulário

1. (PUC) A produção de álcool combustível a partir do açúcar da cana está diretamente relacionada a qual dos processos metabólicos de microrganismos abaixo relacionados?
- a) Respiração.
 - b) Fermentação.
 - c) Digestão.
 - d) Fixação de N₂
 - e) Quimiossíntese

Resposta: b) Fermentação.

2. (PUC) O fermento biológico usado na fabricação de pães provoca o aumento do volume da massa como consequência da produção de:

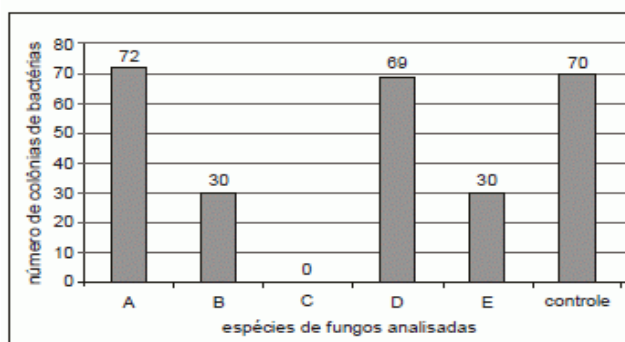
- a) CO₂, a partir da água acrescentada à massa do pão.
- b) CO₂, a partir da fermentação do açúcar acrescentado à massa do pão.
- c) O₂, a partir da fermentação do amido existente na farinha do pão.
- d) N₂, a partir da fermentação do açúcar acrescentado à massa do pão.
- e) O₂, a partir da respiração do açúcar acrescentado à massa do pão.

Resposta: b) CO₂, a partir da fermentação do açúcar acrescentado à massa do pão

Tema – I Porque estudar o Reino Fungi? Quem são eles?

3. Certos fungos são capazes de produzir substâncias tóxicas para bactérias. Um pesquisador, interessado em descobrir novas drogas bactericidas, extraiu substâncias de 5 espécies de fungos (A, B, C, D e E) e aplicou-as em placas de cultura infectadas com bactérias. Uma das placas, chamada de controle, não recebeu substância vinda de fungos e foi apenas inoculada com bactérias. Em seguida, o pesquisador deixou as placas em temperatura adequada para o desenvolvimento das bactérias por dois dias. Por último, analisou as placas de cultura e contou o número de colônias de bactérias em cada uma delas. O gráfico a seguir é um resumo dos resultados obtidos.

<https://www.estudegratis.com.br/questao-de-concurso/90501>



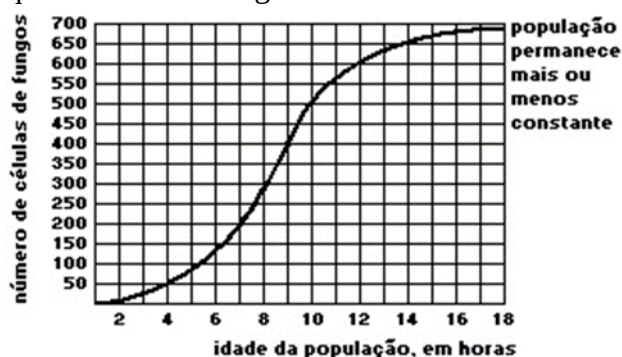
estudegratis.com.br

Sobre o resultado do experimento, é correto afirmar que

- a) nenhuma das espécies de fungos estudadas é capaz de produzir substâncias bactericidas.
- b) houve aparentemente um problema no experimento, pois no controle cresceram bactérias.
- c) as espécies A e D são as que produzem as substâncias mais letais para as bactérias.
- d) ao menos uma das espécies aparenta produzir substâncias bactericidas eficientes.
- e) a espécie C produz uma substância altamente benéfica para as bactérias.

Resposta: d) ao menos uma das espécies aparenta produzir substâncias bactericidas eficientes.

4. (UEL) No gráfico abaixo é mostrado o crescimento de uma população de fungos sob condições controladas, ao longo de um período de 18 horas. Em qual dos períodos é possível assegurar que a natalidade é igual à mortalidade das células?



Fonte: LINHARES e GEVANDSZNAJDER. *Biologia hoje*. São Paulo: Ática, vol. 3, 1992. p. 215.

Tema – I Porque estudar o Reino Fungi? Quem são eles?

- a) 0 - 2 horas.
- b) 4 - 6 horas.
- c) 8 - 10 horas.
- d) 12 - 14 horas.
- e) 16 - 18 horas.

Resposta: e) 16 - 18 horas.

5. (AEUDF) Todos os itens indicam alguma importância ligada à atividade de fungos, exceto:

- a) Podem causar doenças chamadas micoses
- b) Desempenham papel fermentativo
- c) Produção autotrófica de substâncias orgânicas para consumo de outros seres
- d) Alguns produzem antibióticos
- e) Participam na formação de líquens

Resposta: c) Produção autotrófica de substâncias orgânicas para consumo de outros seres

As perguntas objetivas não deixam os educandos expressarem tudo que compreenderam, porém é muito bom para exercitarem a interpretação de textos, tabelas e gráficos, comparando com respostas já prontas. Para uma análise mais profunda o professor pode propor questões dissertativas, para deixar o educando mais livre para expressar o que realmente entendeu do conteúdo, abaixo algumas sugestões de questões dissertativas que o professor pode utilizar nas aulas para ampliar o conhecimento e fazer um diagnóstico mais profundo do educando.

No momento da atividade o docente pode percorrer a sala, verificar as dificuldades e sanar as dúvidas individualmente, personalizando o aprendizado.

Tema – I Porque estudar o Reino Fungi? Quem são eles?

Sugestão de questões dissertativas

1. (UNICAMP) Cite dois exemplos de fungos e discuta a sua importância.

Sugestão de resposta: Shimeji utilizado na culinária e Penicillium utilizado na produção do antibióticos.

2. (FUVEST) No processo de fabricação do pão, um ingrediente indispensável é o fermento, constituído por organismos anaeróbicos facultativos.

a) Que organismos formam o fermento?

Sugestão de resposta: Fungos, Fungi, etc.

b) Por que o fermento faz o pão crescer?

Sugestão de resposta: pela liberação de gás carbônico produzido no processo de fermentação.

3. (PUC-SP) Considerando as relações entre os seres vivos, responda:

a) O que são líquens?

Sugestão de resposta: Associação simbiótica entre fungos e algas ou fungos e cianobactérias.

b) Que tipo de relação ecológica apresentam as espécies que compõem um líquen?

Sugestão de resposta: Mutualismo, relação ecológica interespecífica onde ambos são beneficiados.

c) Qual a importância dos líquens na formação de uma comunidade?

Sugestão de resposta: Os líquens são organismos muito resistentes, são os primeiros seres a se instalarem em um local sem vida, criando condições para o desenvolvimento de uma comunidade.

4. (FUVEST) O molho de soja mofado vem sendo usado na China, há mais de 2.500 anos, no combate a infecções de pele. Durante a Segunda Guerra Mundial, prisioneiros russos das prisões alemãs, que aceitavam comer pão mofado, sofriam menos infecções de pele que os demais prisioneiros, os quais recusavam esse alimento.

a) O que é mofo?

Sugestão de resposta: O mofo é um fungo que provavelmente está crescendo devido a disponibilidade de alimento e água.

b) Por que esses alimentos mofados podem combater as infecções de pele?

Sugestão de resposta: Porque muitas espécies de fungos produzem substâncias que inibem o crescimento de bactérias que causam infecções.

Tema – I Porque estudar o Reino Fungi? Quem são eles?

5. (Colégio Pitágoras) Um padeiro terminou de fazer a massa do pão. Retirou uma pequena parte dessa massa e colocou-a em um copo com água. Depois de algum tempo, a “bolinha” de massa que estava no fundo do copo subiu repentinamente.

a) Explique o processo responsável pela “subida” da massa que estava no fundo do copo até à superfície do mesmo.

Sugestão de resposta: Na massa do pão é adicionado fermento, que são fungos, esse fermento se alimenta do carboidrato da massa e faz fermentação, nesse processo há a liberação de gás carbônico que deixa a massa menos densa.

b) Sabendo que durante o crescimento da massa do pão ocorre a formação de álcool etílico, justifique a razão de não sentirmos os efeitos do álcool ao nos alimentarmos de pão.

Sugestão de resposta: Quando assamos o pão o álcool evapora devido ao calor.



DICA 3

Para complementar podemos sugerir a montagem de um mapa conceitual utilizando o programa CmapTools, disponível para download em <https://cmaptools.br.softonic.com>, a vantagem desse programa é que precisa de internet apenas para download, depois de instalado funciona sem internet, pode ser usado o Canva, site para acesso https://www.canva.com/pt_br/graficos/mapa-conceitual/, a vantagem do Canva é que não precisamos instalar programa no computador é tudo *online*, porém precisa ter acesso a internet, o professor pode utilizar outro de sua preferência. Se for uma turma que ainda não domina o mapa conceitual, uma dica é começar fazendo um protótipo no caderno para treinar. Os mapas conceituais ajudam na estruturação do conhecimento, estimula a busca por relações significativas, pode ser um fator que possibilitará ao educando a abertura de novas perspectivas para a produção de seu conhecimento no processo ensino-aprendizagem, viabilizando, no contexto escolar, uma maior participação do aluno, que passa a ser sujeito ativo no processo e não somente alguém passivo que recebe pronto um conteúdo a ser aprendido.

Tema II - Arquitetura, reprodução e classificação dos Fungos

Neste momento, antes de discutir o tema II, é interessante o professor pegar as amostras produzidas pelos educandos, solicitadas na aula anterior, e preparar três microscópios, um com as hifas, outro com o esporângio e outro com fungos unicelulares, no laboratório de ciências pedir para que observem e desenhem no caderno o que está nos microscópios, escrever o nome de cada estrutura e sua importância para a sobrevivência do fungo e da espécie, é importante neste procedimento deixar o educando experimentar, discutir com os colegas de sala, os acertos devem ser notados e os erros debatidos. Não ter microscópio na escola é comum, neste caso podemos levar algumas figuras de fungos de várias formas, tipos e tamanhos, com os nomes das estruturas e pedir para comparar com os fungos que produziu em casa e escrever o que observam de comum e quais estruturas não conseguem observar, mas podem estar presentes.



Momento *online*



No tema II o momento *online* vai ser muito importante, o educando vai ter contato com vários conceitos, alguns já visto em outros conteúdos e outros novos, o mais interessante é que agora o discente vai ter contato com esses termos na vídeo aula, tirando o peso da teoria e conceitos do professor, no momento da aula presencial o docente vai apenas exemplificar os conceitos, fazer relações e tirar dúvidas. O código QR abaixo é um link para a vídeo aula sobre esses aspectos referente aos fungos, caso não tenha o aplicativo pode acessar o endereço eletrônico logo abaixo do código QR. Para que todos tenham acesso é interessante o docente baixar o vídeo em seu equipamento e transferir para o pen driver, celular, tablete, notebook, entre outros, para os educandos que não tem acesso a internet.



<https://youtu.be/YUVwQlg6bhY>

Tema II - Arquitetura, reprodução e classificação dos Fungos



Momento *offline*



Na aula presencial, após os educandos assistirem a vídeo aula, o docente pode fazer a experiência e após, deve promover uma discussão que provoque o educando, para que ele exponha sua compreensão sobre o vídeo e neste momento o docente pode analisar como foi o entendimento de cada educando e da sala e se foram capazes de levantar hipóteses para discussão em sala, este momento é muito interessante, acontece a troca de experiência entre os educandos, nesta etapa o docente já observa o interesse e as experiências de vida de cada educando e sua capacidade de relacionar com o cotidiano. Nesta aula o educando já está ambientado com o tema e já pode fazer relações mais complexos do que no tema I, já que agora tem conhecimento da estrutura dos fungos e sua reprodução, é o momento do docente observar e ficar atento as amarrações do conteúdo aprendido, desenvolver e observar as relações que são feitas pelos educandos, a capacidade de aplicar alguns conceitos em situações e debater utilizando termos e conceitos próprio da microbiologia e do reino fungi, porém é aceitável traços de heteronomia.

O docente pode conduzir a discussão com algumas perguntas para estimular o desenvolvimento da aula como:

Sugestão de questionamentos:

- Os fungos são procariontes ou eucariontes? Por que são classificados assim?
- Como o fungo cresce no pão mesmo com a embalagem fechada? Como entrou?
- Quem já viu crescer cogumelo em bancos de madeira e tapetes de fibras de coco? Por que isso acontece? Como o fungo apareceu no banco?
- Quando o bolor é retirado de portas, janelas de madeira ou parede, ele cresce novamente, por que isso acontece?
- Para eliminar de forma definitiva um bolor recomenda-se utilizar água sanitária, por que essa medida é mais efetiva?
- Se você for cultivar um cogumelo qual (is) estrutura (s) vai retirar para encontrar os esporos?

Tema II - Arquitetura, reprodução e classificação dos Fungos

- Quais as melhores condições para o desenvolvimento de um fungo? (Incidência de luz solar, temperatura, umidade, disponibilidade de oxigênio e alimento).
- O que são esporos? Qual sua importância para a evolução dos fungos?
- Como podemos definir reprodução sexuada e assexuada? Qual o fungo realiza?



Momento investigativo



Experiência: Fermentação

Neste momento, antes de discutir o tema III, é interessante o professor fazer uma experiência para promover uma aula investigativa, como sugestão indico uma experiência simples e de baixo custo. Para realizar a experiência podemos dividir a sala em grupos, passar os procedimentos e deixar que os educandos realizarem, sem interferência do docente, nesse momento é importante analisar se são capazes de seguir instruções e chegar ao objetivo, bem como se no final da experiência conseguem levantar hipóteses e conclusões baseados em evidências.

Mãos à obra

OBJETIVOS

- Comprovar a existência de microrganismo no fermento biológico;
- Constatar a produção e liberação de dióxido de carbono na fermentação biológica;
- Verificar o enchimento dos balões pela produção e liberação do dióxido de carbono;
- Comparar as diferentes situações para que ocorra fermentação;
- Identificar as condições ideais para a ocorrência da fermentação;
- Entender de forma científica os processos na produção do pão.

MATERIAIS

- | | |
|---|----------------|
| - Doze colheres de chá de fermento biológico | - Seis bexigas |
| - Doze colheres de chá de açúcar | - Água morna |
| - Seis garrafas de plástico ou tubo de ensaio | - Água fria |
| - Suporte para tubo de ensaio | |

Tema II - Arquitetura, reprodução e classificação dos Fungos

COMO FAZER

A) Numere as garrafas/tubos e coloque as substâncias conforme esquema abaixo:

Garrafas/tubos 1: 3 colheres de café de fermento biológico e água fria

Garrafas/tubos 2: 3 colheres de café de fermento biológico e água morna.

Garrafas/tubos 3: 3 colheres de café de açúcar e água fria.

Garrafas/tubos 4: 3 colheres de café de açúcar e água morna.

Garrafas/tubos 5: 3 colheres de café de fermento biológico, 3 colheres de açúcar e água fria (o suficiente para cobrir a mistura).

Garrafas/tubos 6: 3 colheres de fermento biológico, 3 colheres de açúcar e água morna (o suficiente para cobrir a mistura).

Convém ressaltar que a água não pode estar muito quente, isso causa a morte dos microrganismos.

B) coloque as bexigas na boca das garrafas/tubos.

C) Espere, aproximadamente, trinta minutos, a depender do tamanho da garrafa ou tubo.

Observação: As quantidades de substâncias utilizadas no experimento podem ser alteradas de acordo com o tamanho do recipiente, desde que seja de forma proporcional.

RESULTADO ESPERADO

Nesta experiência é esperado que os discentes relacionem o que foi discutido nas aulas anteriores, ou seja, relacionar o processo com a produção de alimentos discutidos na primeira e segunda aula, a relação temperatura metabolismo e condições mínimas para a vida, como água e alimento, para isso o professor pode começar com alguns questionamentos.

Tema II - Arquitetura, reprodução e classificação dos Fungos

Sugestão de questionamentos

- Em quais tubos a bexiga encheu?
- Em quais tubos a bexiga não encheu?
- Considerando as garrafas/tubos em que a bexiga encheu, houve diferença? Por que ocorreu essa diferença?
- Qual a semelhança entre os tubos que encheram?
- Considerado os tubos em que a bexiga não encheu, o que faltou em cada garrafas/tubos?
- O que fez a bexiga encher?
- Por que é importante sovar a massa do pão?
- Como podemos relacionar a experiência com a produção de alimentos?
- Qual a relação da experiência com o crescimento do pão?
- Porque devemos deixar o pão “descansar” após sovar?
- Por que é recomendável utilizar água ou leite morno na produção de pão?
- Para produção de bolos colocamos fermento na mistura e levamos direto ao forno, por que não podemos fazer isso na produção do pão? Por que para a receita do bolo esse procedimento dá certo?

AVALIAÇÃO

Para avaliar o professor pode pedir um relatório de aula prática, observar a participação ou aplicar as perguntas acima em forma de questionário.

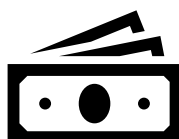


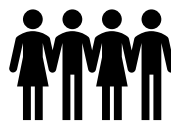
Tema III – O Reino Fungi e sua relação com o meio ambiente, economia e saúde.**Momento *online***

No tema III, o educando já vai ter um grande conhecimento do reino fungi, adquiridos ao longo das discussões das aulas anteriores, nesse momento vai concretizar os conhecimentos discutidos e entender melhor a importância dos fungos. Nesta aula, vamos falar de algumas doenças causadas pelos representantes deste reino e sua relação com a economia, bem como os medicamentos produzidos utilizando esses seres vivos. O código QR abaixo é um link para a vídeo aula sobre esses aspectos referente aos fungos, caso não tenha o aplicativo pode acessar o endereço eletrônico logo abaixo do código QR. Para que todos tenham acesso é interessante o docente baixar o vídeo em seu equipamento e transferir para o pen driver, celular, tablete, notebook, entre outros para os educandos que não tem acesso à internet.



<https://youtu.be/h1Heej6xkO8>



Tema III – O Reino Fungi e sua relação com o meio ambiente, economia e saúde.*Momento offline*

Na aula, após os educandos assistirem a vídeo aula, o docente deve promover uma discussão que provoque o discente, para que o mesmo exponha sua compreensão sobre o vídeo. Neste momento o docente pode analisar como foi o entendimento de cada educando e da sala, se foram capazes de levantar hipóteses para discussão em sala, nessa etapa o docente já deve observar a capacidade de relacionar conteúdos e ideias, ou seja, ligar os conteúdos discutidos anteriormente e em outros temas. Agora, o educando está ambientado com o conteúdo e seus desdobramentos, discutiram vários pontos e podem fazer relações mais complexas do que no tema I e II, já que agora tem conhecimento da estrutura dos fungos, sua reprodução e classificação. Agora é o momento do docente observar e ficar atento as amarrações do conteúdo aprendido, desenvolver e observar as relações que são feitas pelos educandos, a capacidade de aplicar alguns conceitos em situações e debater utilizando termos e conceitos próprio da microbiologia e do reino fungi, o educando deve ter desenvolvido autonomia sobre o tema nesta última etapa.

O docente pode conduzir a discussão com algumas perguntas para estimular o desenvolvimento da aula como:

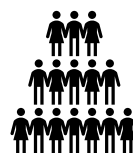
Sugestão de questionamentos:

- Utilizamos os representantes do reino fungi no nosso dia a dia?
- Os representantes desse reino são maléficos ou benéficos?
- Quais foram as doenças citadas no vídeo?
- Por que causam doenças?
- Quais as formas de se contrair uma doença causada por representantes do reino fungi?
- Causam doenças apenas em animais?



Tema III – O Reino Fungi e sua relação com o meio ambiente, economia e saúde.**Sugestão de questionamentos:**

- Quando atacam as plantas, há também interferência na vida humana? Como?
- Você ou alguém da sua família já pegaram alguma doença causada por fungos? Como acha que adquiriu essa doença?
- O que você poderia ter feito para evitar essa doença?
- O que é uma micotoxina? Ela é benéfica ou maléfica para o ser humano?
- Se eliminarmos as estruturas dos fungos de um alimento, isso o deixa seguro para consumo?
- Esses seres vivos, podem de alguma forma, causar impactos no sistema de saúde?
- Considerando tudo que vimos sobre os representantes do reino fungi, ele é importante para o meio ambiente? Como? É importante para economia? Como?

Mais momentos de interação

Nesta última etapa, vamos propor uma estrutura como a primeira etapa, para deixar as aulas mais dinâmicas, podemos acrescentar recursos diversos, após os educandos interagirem com o professor através dos questionamentos acima, podemos montar um formulário com perguntas de múltipla escolha, em uma plataforma que dê o feedback logo após o término, para o educando perceber suas dificuldades e procurar as respostas adequadas. Uma dica é utilizar o recurso do Google Sala de Aula (Classroom) e criar uma atividade com testes, esse recurso permite a montagem de um formulário *online*, neste podemos colocar a resposta correta e se o educando errar, você pode acrescentar um feedback dando dicas para o educando sobre a resposta certa, nessa opção você também pode atribuir pontos a cada questão, quando o educando envia o formulário ele já recebe o feedback das respostas. Para criar o formulário é preciso montar uma sala virtual e depois ir em Criar, Pergunta, Criar Formulário e escolher a opções de Múltipla Escolha no canto direito da pergunta. No momento da atividade o docente pode percorrer a sala verificar as dificuldades e sanar as dúvidas individualmente, personalizando o aprendizado.

Tema III – O Reino Fungi e sua relação com o meio ambiente, economia e saúde.**Sugestão de questões objetivas para o formulário**

1. (UFC) O pesquisador Gustavo obtém pectinase, no meio de cultura líquido, produzida pelo fungo *Aspergillus niger*, para ser empregada na indústria de sucos. Gustavo não precisa destruir o fungo para obter a enzima; ele simplesmente separa o meio de cultura do microrganismo e isola a enzima deste meio. De acordo com o texto, assinale a alternativa correta.

- a) O *Aspergillus niger* é um organismo que possui mesossomo; desta forma, a síntese da enzima ocorre nas membranas do mesossomo e depois ela é secretada para o meio de cultura.
- b) O caminho da produção da pectinase começa com a transcrição, no citoplasma, do seu RNAm, que é traduzido por ribossomos e depois é ancorado nas membranas do retículo endoplasmático rugoso, onde a tradução é concluída.
- c) A síntese da pectinase começa no citoplasma e termina nas membranas do retículo endoplasmático rugoso. Em seguida, esta enzima passa para o complexo de Golgi e é secretada, via vesículas de secreção, para o meio de cultura.
- d) A síntese da pectinase começa no núcleo e termina nas membranas do retículo endoplasmático liso. Em seguida, esta enzima passa para o lisossomo, depois para o complexo de Golgi e é secretada, via vesículas de secreção, para o meio de cultura.
- e) A síntese da pectinase começa no mesossomo e termina nas membranas do retículo endoplasmático rugoso. Em seguida, esta enzima passa para o complexo de Golgi e é secretada, via vesículas de secreção, para o meio de cultura.

Resposta correta: c) A síntese da pectinase começa no citoplasma e termina nas membranas do retículo endoplasmático rugoso. Em seguida, esta enzima passa para o complexo de Golgi e é secretada, via vesículas de secreção, para o meio de cultura.

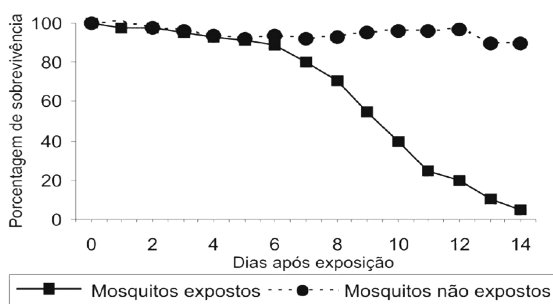
2. (UNIFESP) Primeiro, o suco obtido de uvas esmagadas é juntado a fungos do gênero *Saccharomyces* em tonéis fechados. Depois de certo tempo, o fungo é retirado e o líquido resultante é filtrado e consumido como vinho. As uvas podem ser colhidas mais cedo (menor exposição ao sol) ou mais tardiamente (maior exposição) ao longo da estação. Um produtor que deseje obter um vinho mais seco (portanto, menos doce) e com alto teor alcoólico deve colher a uva:

- a) ainda verde e deixar o fungo por mais tempo na mistura.
- b) ainda verde e deixar o fungo por menos tempo na mistura.
- c) mais tarde e deixar o fungo por menos tempo na mistura.
- d) mais tarde e deixar o fungo por mais tempo na mistura.
- e) mais cedo e deixar o fungo por menos tempo na mistura

Resposta correta: d) mais tarde e deixar o fungo por mais tempo na mistura.

Tema III – O Reino Fungi e sua relação com o meio ambiente, economia e saúde.

3. (ENEM) Foram publicados recentemente trabalhos relatando o uso de fungos como controle biológico de mosquitos transmissores da malária. Observou-se o percentual de sobrevivência dos mosquitos *Anopheles* sp. após exposição ou não a superfícies cobertas com fungos sabidamente pesticidas, ao longo de duas semanas. Os dados obtidos estão presentes no gráfico ao lado. No grupo exposto aos fungos, o período em que houve 50% de sobrevivência ocorreu entre os dias



No grupo exposto aos fungos, o período em que houve 50% de sobrevivência ocorreu entre os dias:

- a) 2 e 4
- b) 4 e 6
- c) 6 e 8
- d) 8 e 10
- e) 10 e 12

Resposta Correta: d) 8 e 10

4. (Vunesp) – A parte comestível do cogumelo (*champignon*) corresponde ao:

- a) micélio monocariótico do ascomiceto.
- b) corpo de frutificação do ascomiceto.
- c) micélio monocariótico do basidiomiceto.
- d) corpo de frutificação do basidiomiceto.
- e) sorédio do fungo.

Resposta Correta: d) corpo de frutificação do basidiomiceto.

5. Os fungos apresentam grande aplicabilidade econômica e também ecológica. Entretanto, alguns provocam doenças no organismo.

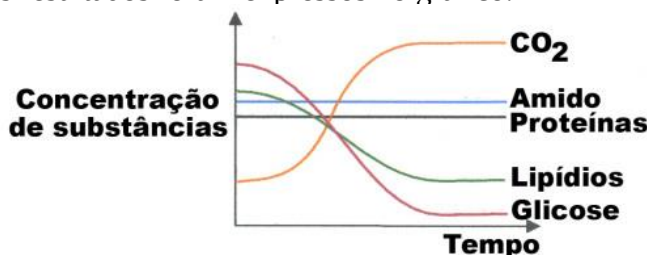
Assinale a alternativa que não apresenta uma doença causada por fungo:

- a) Pé-de-atleta.
- b) Criptococose.
- c) Pano branco.
- d) Candidíase.
- e) Erisipela.

Resposta correta: e) Erisipela.

Tema III – O Reino Fungi e sua relação com o meio ambiente, economia e saúde.

6. (UFTM) Um meio de cultura contendo proteínas, lipídios, glicose e amido recebeu uma espécie de fungo unicelular, geneticamente modificado. Ao longo de alguns dias, foram medidas as taxas das substâncias contidas na cultura, além do gás CO_2 produzido. Os resultados foram expressos no gráfico.



A partir da análise do gráfico, foram feitas as seguintes afirmações.

- I. O fungo realizou a respiração celular ou a fermentação.
- II. A glicose foi absorvida e utilizada como combustível celular.
- III. O fungo apresentava genes capazes de produzir amilases e proteases, que foram secretadas no meio.
- IV. As células do fungo secretaram lipases no meio de cultura.

Está correto apenas o que se afirma em:

- a) II.
- b) IV.
- c) I e III.
- d) II e III.
- e) I, II e IV.

Resposta Correta: e) I, II e IV.

7. (UEL) “Para nenhum povo da antigüidade, por mais que consumissem a cerveja, ela foi tão significativa e importante como para os egípcios. Entre eles, além de ter uma função litúrgica determinada no banquete oferecido aos mortos ilustres, a cerveja era a bebida nacional [...]. As mulheres que fabricavam a cerveja tornavam-se sacerdotisas, tal era a importância dessa bebida digna de ser oferecida como libação aos deuses.” (VIDA biblioteca. Como fazer cerveja. 3.ed. São Paulo: Três, 1985. p. 51-52.) Ainda que a cerveja seja fabricada há milhares de anos, a essência de sua produção continua a mesma. Com base nos conhecimentos sobre o tema, é correto afirmar que a cerveja é originada a partir da fermentação de cereais por meio de:

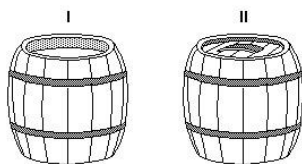
- a) Fungos macroscópicos, liberando álcool etílico e oxigênio.
- b) Bactérias, liberando álcool metílico e gás carbônico.
- c) Bactérias, liberando álcoois aromáticos e oxigênio.
- d) Fungos microscópicos, liberando álcool etílico e gás carbônico.
- e) Fungos microscópicos, liberando álcool metílico e água.

Resposta Correta: d) Fungos microscópicos, liberando álcool etílico e gás carbônico.

Tema III – O Reino Fungi e sua relação com o meio ambiente, economia e saúde.

8. (UFRN) Professor Astrogildo combinou com seus alunos visitar uma região onde ocorria extração de minério a céu aberto, com a intenção de mostrar os efeitos ambientais produzidos por aquela atividade. Durante o trajeto, professor Astrogildo ia propondo desafios a partir das situações do dia-a-dia vivenciadas ao longo do passeio. Algumas das questões propostas por professor Astrogildo estão apresentadas a seguir para que você responda.

Após algum tempo, professor Astrogildo chamou a turma de volta ao ônibus, pois ainda iriam visitar uma fábrica de cerveja que ficava no caminho. Na fábrica, um funcionário explicou todo o processo de produção da cerveja, ressaltando que, para isso, se utilizava o fungo 'Saccharomyces cerevisiae', um anaeróbico facultativo. Professor Astrogildo apontou dois barris que estavam no galpão da fábrica, reproduzidos no esquema a seguir.



Considerando que ambos contêm todos os ingredientes para a produção de cerveja, a formação de álcool ocorre no barril

- a) II, onde a glicose não é totalmente oxidada.
- b) I, onde há um maior consumo de oxigênio.
- c) II, onde a pressão do oxigênio é maior.
- d) I, onde a glicose será degradada a ácido pirúvico.

Resposta correta: a) II, onde a glicose não é totalmente oxidada.

9. (Cesumar) Os fungos são seres representados pelos cogumelos, leveduras, orelhas-de-pau e vários tipos de bolores. São importantes na cadeia alimentar, pois constituem um dos agentes decompositores de matéria orgânica, sendo úteis também na alimentação humana, na indústria e na medicina. Sobre esses seres, podemos dizer corretamente que:

- a) são heterótrofos e possuem grande quantidade de cloroplastos em suas células.
- b) são na maioria autótrofos e responsáveis pela devolução de matéria inorgânica ao ambiente.
- c) possuem amido como substância de reserva e todos são microscópicos.
- d) muitas espécies são causadoras de doenças como a malária, o tétano e a tuberculose.
- e) são heterótrofos e aclorofilados.

Resposta correta: e) são heterótrofos e aclorofilados.

Tema III – O Reino Fungi e sua relação com o meio ambiente, economia e saúde.

10. (AEUDF) Todos os itens indicam alguma importância ligada à atividade de fungos, exceto:

- a) Podem causar doenças chamadas micoses
- b) Desempenham papel fermentativo
- c) Produção autotrófica de substâncias orgânicas para consumo de outros seres
- d) Alguns produzem antibióticos
- e) Participam na formação de líquens

Resposta: c) Produção autotrófica de substâncias orgânicas para consumo de outros seres

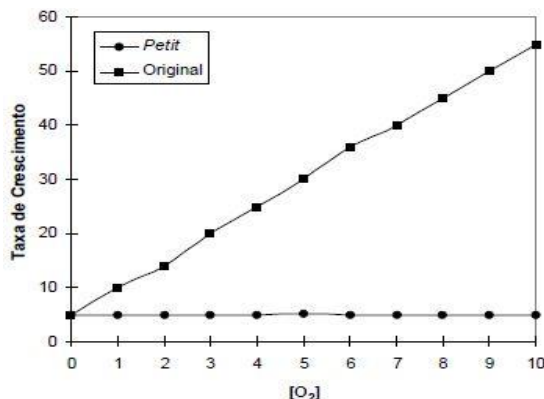
As perguntas objetivas não deixam os educandos expressarem tudo que compreenderam, é muito bom para exercitarem a interpretação de textos e tabelas comparando com respostas já prontas. Para uma análise mais profunda o professor pode propor questões dissertativas, para deixar o educando mais livre para expressar o que realmente entendeu do conteúdo, segue abaixo algumas dicas de questões dissertativas que o professor pode utilizar nas aulas para ampliar o conhecimento e fazer um diagnóstico mais profundo do educando.

Para a postagem dessas perguntas uma dica é utilizar o Google Sala de Aula, depois de montado uma sala virtual é só ir em Criar, Pergunta, Criar Formulário e escolher a opções de Resposta Curta ou Paragrafo no canto direito da pergunta.

No momento da atividade o docente pode percorrer a sala verificar as dificuldades e sanar as dúvidas individualmente, personalizando o aprendizado.

Tema III – O Reino Fungi e sua relação com o meio ambiente, economia e saúde.**Sugestão de questões dissertativas**

1. (UFRJ) Em uma espécie de levedura (fungo) utilizada na produção de cerveja foi identificada uma linhagem mutante, denominada *petit* (do francês pequeno). A linhagem *petit* não apresentava atividade mitocondrial. O gráfico a seguir relaciona as taxas de crescimento das linhagens original e *petit* à concentração de oxigênio no meio de cultura. Ambos os eixos utilizam unidades arbitrárias.



Explique as causas das diferenças entre as taxas de crescimento das duas linhagens.

Sugestão de Resposta: Sem atividade mitocondrial a linhagem 'petit' é incapaz de realizar respiração celular, obtendo ATP (energia) através da fermentação. Como a fermentação gera um menor saldo de ATP do que a respiração celular, o crescimento da desta linhagem é mais lento e não é influenciado pela concentração de O_2 .

2. (UNICAMP) Fungos crescem sobre alimentos formando colônias de várias colorações visíveis a olho nu (bolor ou mofo). Em um experimento, um meio de cultura à base de amido foi preparado sob fervura, e a seguir distribuído nos frascos de I a IV, nas seguintes condições:

- I. tampado imediatamente
- II. tampado depois de frio
- III. tampado depois de frio por plásticos com furos
- IV. destampado

a) Em que frasco, teoricamente, se espera que um maior número de colônias se desenvolva? Por quê?

Sugestão de resposta: No frasco IV, como está aberto permite que vários esporos de fungos caiam dentro do frasco que irá crescer devido ao alimento disponível.

b) Porque os fungos crescem sobre substratos orgânicos?

Sugestão de resposta: Como são organismos heterótrofos precisam de substâncias orgânicas para se alimentarem.

Tema III – O Reino Fungi e sua relação com o meio ambiente, economia e saúde.

3. (UFC) O reino Fungi possui cerca de 70.000 espécies, entre elas fungos de importância ecológica e/ou econômica.

a) Explique, sucintamente, por que os fungos, juntamente com as bactérias heterotróficas, são ecologicamente tão importantes?

Sugestão de resposta: Esses seres vivos por serem heterótrofos precisam se alimentar de matéria orgânica, e ao fazerem isso produzem adubo (sais minerais e vitaminas) contribuindo para a circulação de matéria na natureza.

b) Por que alguns fungos como *Aspergillus flavus* e *A. parasiticus*, que crescem em sementes estocadas de milho, trigo e amendoim, são danosos à saúde humana mesmo depois do fungo ter sido eliminado dessas sementes?

Sugestão de resposta: Os fungos produzem uma substância chamada de micotoxinas, mesmo eliminando os fungos essas toxinas permanecem no alimento podendo causar intoxicação.

c) Planta ou animal? Os fungos não são nem uma coisa nem outra. Cite uma característica dos fungos que se assemelha aos animais e uma outra que se assemelha às plantas.

Sugestão de resposta: Assemelham-se aos animais pois são heterótrofos não produzindo energia e se assemelham-se as plantas por possuírem parede celular e lançarem seus esporos ao vento.

4. (UNICAMP) O impressionante exército de argila de Xian, na China, enfrenta finalmente um inimigo. O oponente é um batalhão composto por mais de quarenta tipos de fungos, que ameaça a integridade dos 6000 guerreiros e cavalos moldados em tamanho natural. Os fungos que agora os atacam se alimentam da umidade provocada pela respiração das milhares de pessoas que visitam a atração a cada ano.

(Adaptado de "Veja", 27/09/2000)

a) Ao contrário do que está escrito no texto, a umidade não é suficiente para alimentar os fungos. Explique como os indivíduos do Reino Fungi se alimentam.

Sugestão de resposta: Apresentam alimentação heterotrófica e extracelular, liberam as enzimas no substrato a ser digerido depois absorvem pelas hifas.

b) Os fungos são encontrados em qualquer ambiente. Como se explica essa grande capacidade de disseminação?

Sugestão de resposta: Pela capacidade de produzir grande quantidade de esporos e pelo pequeno tamanho, isso facilita a dispersão pelo vento. Esses esporos quando encontram alimento e água acabam germinando e formando um novo fungo.

Tema III – O Reino Fungi e sua relação com o meio ambiente, economia e saúde.

5. (UFRRJ) Um dos armários do laboratório da escola apareceu com pontos e fios brancos em suas portas, do lado interno. Um dos alunos identificou os pontos e os fios brancos como sendo um tipo de mofo. Para eliminá-lo, passou um pano embebido em álcool na porta, até limpá-la totalmente. Na semana seguinte, para surpresa do aluno, os pontos e fios reapareceram.

A partir dos seus conhecimentos a respeito da estrutura e biologia dos fungos, explique por que o mofo reapareceu.

Sugestão de resposta: Quando o estudante passou o pano retirou apenas as hifas reprodutivas, permanecendo as vegetativas, diante disso após determinado tempo formaram-se novamente as hifas reprodutivas.

**DICA 4**

Para complementar podemos sugerir a montagem de um mapa conceitual, na montagem desse mapa o educando já teve contato com todo o conteúdo do reino fungi, então deve ser um mapa completo que aborde todo o aspecto relacionado a esse reino, para isso pode ser utilizado o programa CmapTools, disponível para download em <https://cmaptools.br.softonic.com>, a vantagem desse programa é que precisa de internet apenas para download, depois de instalado funciona sem internet, pode ser usado o Canva, site para acesso https://www.canva.com/pt_br/graficos/mapa-conceitual/, a vantagem do Canva é que não precisamos instalar programa no computador é tudo *online*, porém precisa ter acesso a internet, o professor pode utilizar outro de sua preferência. Se for uma turma que ainda não domina o mapa conceitual, uma dica é começar fazendo um protótipo no caderno para treinar.

ANEXO A – Dispensa Comitê de Ética

COORDENADORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
INSTITUTO DE BIOLOGIA
Universidade Estadual de Campinas
Casa Biológica 13083-870 Campinas, SP, Brasil
Fone: (48) 2633-6379 e-mail: cpg@unicamp.br

**DECLARAÇÃO**

Em observância ao §5º do Artigo 1º da Informação CCPG-UNICAMP/001/15, referente a Bioética, Biossegurança e acesso ao Patrimônio Genético, declaro que o conteúdo da minha Dissertação de Mestrado, intitulada **“Metodologia da sala de aula invertida no ensino de microbiologia”**, desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia do Instituto de Biologia da Unicamp, não versa sobre:

(X) pesquisa envolvendo seres humanos

(X) animais

(X) temas afetos a Biossegurança

(X) acesso a patrimônio genético.

Se você deixou de assinalar alguma das opções acima deverá enviar (via SIGA) o documento do respectivo Comitê para a Secretaria.

Assinatura

Nome do(a) aluno(a): Aquiles Macedo Pereira Salerno.

Assinatura

Nome do(a) orientador(a): Domingos da Silva Leite

Data: 25/04/2019

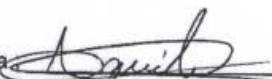
ANEXO B – Direitos autorais

Declaração

As cópias de artigos de minha autoria ou de minha co-autoria, já publicados ou submetidos para publicação em revistas científicas ou anais de congressos sujeitos a arbitragem, que constam da minha Dissertação/Tese de Mestrado/Doutorado, intitulada **METODOLOGIA DA SALA DE AULA INVERTIDA NO ENSINO DE MICROBIOLOGIA: REINO FUNGI**, não infringem os dispositivos da Lei n.º 9.610/98, nem o direito autoral de qualquer editora.

Campinas, 26/11/2020

Assinatura


Nome do(a) autor(a): **Aquiles Macedo Pereira Salerno**
RG n.º 8615688-1

Assinatura :


Nome do(a) orientador(a): **Domingos da Silva Leite**
RG n.º 9161567-7