

DESPERTANDO OLHARES PARA A MICROBIOLOGIA DO SOLO: O ENSINO LÚDICO COMO FACILITADOR NA APRENDIZAGEM

Lucia do Nascimento Matias ¹
Eriuelton Barbosa de Oliveira ²
Delanne Cristina Souza de Sena Fontinele ³

RESUMO

Nos diferentes tipos de solo os microrganismos constituem parte essencial, eles possuem funções de grande importância, que vai além do que a maioria das pessoas pode imaginar. Dentre as diferentes funções atribuídas a estes microrganismos, algumas são amplamente conhecidas, como a degradação de compostos orgânicos, outras nem tanto, como a recuperação de solos contaminados com óleos. Apesar das diversas atribuições e informações a respeito dos microrganismos de solo, há certa dificuldade na abordagem desse grupo em salas de aula do ensino médio, isso pode ser devido ao desinteresse por parte dos alunos e professores, ou ainda, por ausência de material que facilite a aprendizagem dessa temática. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo propor uma estratégia lúdica como ferramenta de aprendizagem a partir do desenvolvimento de um jogo de tabuleiro trazendo a temática de microrganismos encontrados no solo. A atividade foi desenvolvida em uma escola pública durante o mês de Setembro de 2019 com cerca de 25 alunos do ensino médio. A aplicação do jogo permitiu a interação e melhor aproveitamento do tema, visto que, após breve explanação, a maioria dos discentes conseguiu responder perguntas sobre importância ecológica, doenças causadas por esses microrganismos, cuidados e curiosidades e sobretudo, de forma divertida. Corroborando com a literatura, foi possível inferir que a utilização de estratégias lúdicas podem ser utilizadas como ferramentas importantes, onde, neste estudo, permitiu sensibilizar sobre a importância de conhecer melhor sobre o ambiente que vivemos e onde pisamos.

Palavras-chave: Solo, Ensino médio, Microrganismos, Lúdico.

INTRODUÇÃO

Os microrganismos estão presentes nos mais diversificados ambientes. No solo existem grupos de microrganismos (MO) que desempenham funções diferentes, sejam eles procarióticos (bactérias e arqueias) ou eucarióticos (fungos), os quais interagem com outros seres vivos, que em conjunto são denominados organismos do solo ou fauna do solo. Estes são estudados separadamente e classificados de acordo com seu tamanho corporal, como: microfauna, mesofauna, e macrofauna do solo. A fauna do solo desempenha papel de destaque em funções que são essenciais à manutenção do planeta, como a degradação inicial

¹ Graduanda do Curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário FACEX - UNIFACEX, luciavvmm@hotmail.com;

² Graduando do Curso de Ciências Biológicas do Centro Universitário FACEX - UNIFACEX, erioliveira37@gmail.com;

³ Professor orientador: Doutor, Centro Universitário FACEX - UNIFACEX, del_sena@yahoo.com.

de componentes orgânicos e atuação na estruturação dos solos, sendo estes organismos também usados para identificar a qualidade do solo, método que utiliza a presença, ausência, diminuição ou abundância dos mesmos como parâmetro biótico. Como citado anteriormente, os microrganismos de solo tem importante função nesse ambiente, visto que, além de desempenharem papéis cruciais na manutenção do ambiente, são extremamente numerosos e apresentam ampla diversidade metabólica, o que permite que bactérias, fungos e arqueias, tenham lugar de destaque em relação aos outros grupos que compõem o solo. ().

Em parte, essa grande diversidade é atribuída a diversidade genética (variabilidade) e metabólica presente nesses MO, provavelmente, associado a sua origem e história evolutiva, dessa forma, tornando a presença dos mesmos, essencial ao ambiente do solo. Algumas das funções que permite que esses MO se sobressaia sobre os demais está associada a relação ecológica espécie-específica com alguns vegetais, onde estes, dependem completamente dessa interação para crescer, reproduzir e sobreviver, o principal modelo que exemplifica essa interação é a fixação biológica do nitrogênio e a desenvolvimento de micorrizas. A relação ecológica presente entre esses seres vivos é uma forma de simbiose que, entre outros, soma-se a outros importantes processos na manutenção do ciclo de vida das plantas. O avanço (bio)tecnológico tem permitido, cada vez mais, a compreensão da grande diversidade biológica. (MICHAEL J 2010).

A manutenção do equilíbrio nas comunidades dos solos é muito importante já que vários processos bioquímicos, que reciclam importantes elementos como carbono, nitrogênio e enxofre, acontecem nesse ambiente. Comumente, o mesmo é composto de um conjunto ou comunidade microbiana que está presente na maioria dos tipos de solos. Sendo principalmente constituído pelos Filos Acidobacteria, Actinobacteria, Bacteroides, Firmicutes, Planctomycetes, Proteobacteria, Verrucomicrobia, entre outros (JANSSEN, 2006). Estes grupos microbianos de solo mantem uma estabilidade taxonômica quando comparado a outros grupos, entretanto, podem ser diversificados quanto as suas funções. Onde observa-se que, espécies com organização taxonômica semelhante, apresentam funções diferenciadas, devido, provavelmente, ao ambiente que ocupam. Alguns pesquisadores propõe classificar a microbiota do solo a partir de informações do genoma desses microrganismos presente em um grama (1g) de amostra de solo, e a partir dessas informações definir a descrição do grupo. O Objetivo dos estudiosos e entender e compreender as interações microbianas que mantem a organização desse ecossistema funcionalmente diversificado.

Tendo em vista que o assunto é pouco trabalhado na sala de aula, mais de grande importância para a formação e vida do aluno, pois o assunto pode ensinar e mostrar o benefícios e maléficis ocasionados ao ser humano e meio ambiente.

Apesar das diversas atribuições e informações a respeito dos microrganismos de solo, há certa dificuldade na abordagem desse grupo em salas de aula do ensino médio, isso pode ser devido ao desinteresse por parte dos alunos e professores, ou ainda, por ausência de material que facilite a aprendizagem dessa temática. Segundo FREIRE (2000) quanto mais pomos em prática de forma metódica a nossa capacidade de aprender, de comparar, de duvidar, de aferir, fixa mais eficazmente nós deixar com o olhar mais crítico.

De acordo com temática, verifica-se a importância de abordar e conhecer mais sobre a microbiota do solo, especificamente nas escolas, onde essa temática pode ser trabalhada de forma ampla, adicionalmente, observa-se a necessidade de estratégias didáticas (lúdicas) que auxiliem o professor no aprendizado, como por exemplo, a utilização de jogo que aborde a importância ecológica dos microrganismos em alguns casos não visível a olho nu, a associação dos microrganismos as doenças em animais e plantas, ou trazendo temáticas associadas a utilização tecnológica dos mesmos.

Dessa forma, o objetivo desse estudo foi desenvolver um jogo de tabuleiro que permitisse à estudantes do ensino médio conhecer a importância, função e composição da microbiota do solo presente em amostras comuns ao seu dia a dia.

Para tanto, foi desenvolvido um jogo de tabuleiro que trabalhasse a questões (perguntas) a respeito da microbiota de solo, aguçando a curiosidade sobre esse tema e sua importância para o ambiente em geral, por exemplo, a partir de temáticas desses seres microbianos associado a doenças, seja como agente causador ou auxiliando no tratamento de possíveis doenças a partir do uso tecnológico (medicamentos).

Ao termino, pode-se perceber que a atividade lúdica trouxe, além das novidades e aprendizado, uma melhor compreensão em torno do assunto abordado, e adicionalmente, foi percebido de imediato, o compartilhamento do conhecimento adquirido com os colegas e o despertar da necessidade de contribuição individual ao meio que vivemos.

METODOLOGIA

A pesquisa realizada neste trabalho pode ser classificada como uma pesquisa exploratória tendo como base a exploração do conhecimento dos alunos mediante o tema proposto.

A atividade foi desenvolvida na Escola Estadual Jose Fernandes Machado, localizada na Zona Sul, do Município de Natal, no dia 24 de Setembro de 2019, onde participaram cerca de 25 alunos do Ensino Médio.

Para Garcez (2014) “O jogo pode ser definido como qualquer atividade lúdica que tenha regras claras, explícitas, estabelecidas na sociedade de uso comum, e tradicionalmente aceita, seja de competição ou cooperação”.

Dessa forma, foi organizado um circuito e somada a outras atividades, onde os estudantes puderam participar e interagir. O Jogo pensado foi um tabuleiro de chão onde os participantes poderiam pisar nas “casas” do tabuleiro ou “andar” no tabuleiro com um “chapéu/pino” estilizado apresentando um desenho (tipo avatar) de um dos tipos microrganismo presentes no solo. A cada rodada do jogo os estudantes participavam em grupos de até quatro indivíduos. Inicialmente foi feita uma explanação trazendo as principais informações da microbiota de solo, mostrando sua importância ecológica, funções, tipos, associação com doenças e alimentos, cuidados e curiosidades, em seguida, os participantes lançavam o “dado” e iam avançando no jogo de acordo com os acertos. Ou seja, os jogadores foram posicionados em um caminho onde eles responderam a perguntas pertinentes ao tema proposto e cada acerto dava a vantagem de avançar uma casa, as perguntas foram feitas de forma “aberta”, onde todos aqueles que acertavam, avançavam, por fim, ganhou aquele que alcançou primeiro ao ponto de chegada. O tabuleiro foi confeccionado em TNT e papelão, contendo 04 casas e a chegada, como informado, o jogo proposto tem a capacidade para que 04 participantes, os chapéus/pinos também representaram um tipo de microrganismo, como por exemplo: Bactéria – *Staphylococcus sp*, Fungos - cogumelo, Algas - cianobactérias e Levedura - copo de cerveja. Em caso de empate seria feita mais uma pergunta até ter um ganhador. A atividade se deu de forma divertida, interativa e lúdica.

DESENVOLVIMENTO

Os microrganismos são encontrados na natureza como células unitárias ou agregadas, sendo células procariotas (arqueias e bactérias verdadeiras), ou eucarióticas (fungos filamentosos ou leveduras e protozoários), além de uma grande variedade de vírus. Como citado anteriormente, os seres vivos que compõe a microbiota do solo são essenciais para funcionamento do mesmo e aos vários processos necessários a funcionalidade dos solos. No entanto, o desempenho de funções no solos pode ser realizado pelo mesmo grupo de organismos, ou por organismos diferentes, esse aspecto mostra à necessidade de compreender

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

www.conedu.com.br

a constituição e o funcionamento das reações metabólicas da microbiota dos solos, os quais são responsáveis pela manutenção de diversos biomas.

O solo é um sistema biológico amplamente dinâmico, onde está presente um dos maiores ecossistemas quanto a diversidade biológica e uma rede estreita de inter-relações entre os organismos presentes. Essa rede é o pilar de sustentação e manutenção do equilíbrio ecológico dos ecossistemas, visto que, no solo ocorre um dos principais eventos de manutenção da vida no planeta, a reciclagem de nutrientes. A organização do solo apresenta-se de maneira variada e sem continuidade, podendo gerar o aparecimento de “mini” habitats que irão diferenciar em relação a função, composição física, química e nutricional, podendo ainda, haver diferenças temporais e espaciais. Adicionalmente, pode-se destacar a diversidade dos compostos físico-químicos (tipos de rocha, areia, argila, entre outros) que constituem os solos em diferentes proporções, estes permitem (ou não) a fixação dos microrganismos levando à condições diferenciadas de tamanho de partículas, adesão, composição nutricional e a coexistência de inúmeros microrganismos, assim, específicos para cada região, condição temporal ou tipo de solo.

Voltando um pouco para nossa realidade, há diversos estudos mostrando a diversidade dos solos brasileiros, entretanto, pouco divulgado e conhecido por parte dos estudantes e da população como um todo. Sobre o solo brasileiro e seus diversos variantes microbianas se sustentam biomas de ampla e importante biodiversidade, adicionalmente, e também importante, há diversas áreas agrícolas com alta produtividade, essencial ao mercado e índices econômicos nacionais. Na Região Nordeste do Brasil, o número de estudos específicos que tratam da microbiota é baixo, ambiente como a caatinga, dispõe de pouco material, entretanto, estes mostram uma dominância de bactérias mesófilas heterotróficas capazes de formar esporos e, também, de actinobactérias, mostrando os processos adaptativos que esses microrganismos conseguem desenvolver para se ajustar as condições climáticas extremas dessa região. Kawamura e colaboradores (2013), mostraram a prevalência do efeito da rizosfera de vegetais na caatinga, como por exemplo, a adaptação do mandacaru a períodos chuvosos, onde defende-se que a microbiota da caatinga acompanha e adapta-se as condições do ciclo de vida desses vegetais regionais. De forma que a microbiota participa ativamente da conversão de alimento à nutrientes e energia para o solo, a partir da decomposição de matéria orgânica (RODRIGUES et al., 2013).

Apesar desses estudos (mesmo escassos em alguns aspectos), a temática da microbiota do solo, e a importância da manutenção desse ecossistema para o planeta e nosso dia a dia, é

(83) 3322.3222

contato@conedu.com.br

www.conedu.com.br

pouco abordado e trabalhado em sala de aula no ensino médio. As dificuldades podem estar associadas a escassez de material didático, bem como, a desinformação por parte dos professores e alunos.

Segundo Barreto (2008), “Educar ludicamente desenvolve as funções cognitivas e sociais, interioriza conhecimentos, mobiliza as relações funcionais, permite a interação com seus semelhantes, contribui para a melhoria do ensino, qualificação e formação crítica do educando”

No caso da microbiota de solo, os temas que contribuem para uma melhor compreensão são sua importância, estrutura, doenças associadas, diversidade biológica e os fatores determinantes dessa diversidade. Nesse contexto, a utilização de ferramentas e estratégia lúdicas, pode despertar o interesse dos discentes e auxiliar o professor no processo de ensino-aprendizagem de uma forma atrativa, considerando a importância do conteúdo. Assim, a ludicidade auxilia as atividades escolares e permite a interação dos alunos e educadores com o conhecimento científico (CAMPOS, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a aplicação do jogo de tabuleiro foi percebido a interação dos discentes tanto com a temática, quanto com os colegas. O jogo é bem divertido e permite a discussão da temática aplicada ainda durante o processo. Este trabalho colaborou para o aprendizado dos alunos na escola que, neste caso, mostraram atenção a explanação e um conhecimento prévio relativamente satisfatório sobre o tema microrganismos, entretanto, deficiente, quanto a temática específica do solo, corroborando com o esperado e visto na literatura. (Anexo1,2 fotos).



Anexo 1



Anexo 2

Ainda da aplicação da atividade, foi utilizado a estratégia de valorização da opinião dos discentes com análises críticas e construtivas em relação a importância do estudo da microbiologia do solo, sua relação com o dia a dia e com a nossa região.

Observou-se que mais de 80% dos alunos participaram e se envolveram com o projeto e relataram a importância de “sair” um pouco da teoria em sala de aula, isso corrobora com a linha de pensamento de que o modelo de aplicação da estratégia lúdica de aprendizagem pode ser uma ferramenta importante e necessária em parceria com o modelo tradicional comumente e classicamente utilizado, este apesar de amplamente criticado, permanece como sendo o mais utilizados na escolas.

Adicionalmente, foi possível “despertar” um pensamento crítico e reflexivo por parte dos alunos participantes das dificuldades enfrentadas pelos professores quanto a utilização de recursos, bem como, o desinteresse por parte dos alunos no que diz respeito ao emprego de estratégias lúdicas e alternativas que facilitem o ensino aprendizagem, independente da disciplina e /ou conteúdo abordado.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a finalização deste trabalho, pode-se concluir que foi possível tanto o desenvolvimento do jogo de tabuleiro quanto o sucesso de sua aplicação, visto que, o aprofundamento no tema permitiu aos estudantes compreender melhor a importância, função e composição da microbiota do solo, especificamente, aquelas que podem ter acesso

diariamente. Com destaque para a importância da microbiologia nos processos industriais, controle de doenças, pragas, produção de alimentos, dentre outras.

Porém, acredita-se que o resultado da ação apresentada na escola poderá ser melhor aproveitado a partir da utilização do material por parte dos educadores que acompanham as turmas, podendo ser usada a mesma temática (microbiologia dos solos), como outras associadas. A partir da conversa com os alunos participantes, foi idealizada uma proposta feitas aos educadores: onde os alunos possam desenvolver seus próprios projetos e construir seus jogos, utilizando essas e outras estratégias e metodologias que permitam aprender cada vez mais.

Por fim, o contato com a escola nos fez refletir sobre o papel do educador, as competências que estes devem buscar desenvolver juntos aos alunos, como a atenção, autonomia, liderança, organização, trabalho em equipe, entre outras.

REFERÊNCIAS

CAMPOS, Maria Malta. Por que é importante ouvir a criança? A participação das crianças pequenas na pesquisa científica. In: CRUZ, Silvia Helena Vieira (ed.). A criança fala: a escuta de crianças em pesquisas (p. 35-42). São Paulo: Cortez. 2008 .

BARRETO, N. R. U.SSO. Livro didático público e o uso de “passatempos” nas aulas de química.

GUEDES, A.G.; FONTOURA, M.T.S.; PEREIRA, R. M. de M. Biologia limitada: um jogo interativo para alunos do terceiro ano do ensino médio.

FREIRE, L. R.; Alterthum, F.; Gompertz, O. F.; Candeias, J. ^a N., microbiologia, 3^o edição, Atheneu, São Paulo, 2000

JANSSEN, P.H. Identifying the dominant soil bacterial taxa in libraries of 16S rRNA and 16S rRNA genes. Applied and Environmental Microbiology, Washington, v. 72, p. 1719–1728, 2006.013.

KAVAMURA, V.N. et al. Water regime influences bulk soil and rhizosphere of *Cereus jamacaru* bacterial communities in the Brazilian caatinga biome. PLoS One, San Francisco, v. 8, p. e73606, 2013

Michael J. Pelczar Jr. E.C.S.Chan Noel R. Krieg - Microbiologia conceitos e aplicações, 2^a Edição – V. 2, p 28.

RODRIGUES, J.L.M. et al. Conversion of the Amazon rainforest to agriculture results in biotic homogenization of soil bacterial communities. Proceedings of the National Academy of Science of United States of America, New York, v. 110, p. 988–993, 2

