

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

“CAIXA DE PANDORA”: UMA FERRAMENTA DIDÁTICO-PEDAGÓGICA PARA O ENSINO E APRENDIZAGEM DE CLASSIFICAÇÃO BIOLÓGICA

Gabriel Vasquinho Ferrari, gabriel.ferrari@docente.fieb.edu.br

Fernando Santiago dos Santos, fernandoss@ifsp.edu.br

Resumo

Em diversos níveis escolares, o reconhecimento de padrões na natureza é uma habilidade esperada dos estudantes com o intuito de compreender temas voltados à organização do mundo natural. Embora outros profissionais possam trabalhar esta habilidade, professores de Ciências e Biologia acabam, com frequência, fazendo este trabalho. Quando os alunos conseguem identificar padrões presentes no mundo, torna-se mais fácil trabalhar alguns conceitos específicos (taxonomia, sistemas naturais e artificiais etc.), uma vez que os próprios estudantes já podem estabelecer conexões diretas entre os padrões e o respectivo conteúdo escolar. A identificação de padrões é uma temática que propicia o uso de metodologias ativas para o seu entendimento; assim, estudantes podem se beneficiar ao construírem este aprendizado a partir de seus próprios saberes. Para isso, foi desenvolvido uma metodologia ativa e colaborativa denominada “Caixa de Pandora”. Esta atividade tem ênfase na temática de classificação e reconhecimento de padrões na natureza. Os estudantes trabalham em grupos com o intuito de classificar os objetos contidos dentro da caixa e, ao final da atividade, devem confeccionar grupos fictícios para os itens classificados. Os objetos (itens) contidos dentro da caixa são aleatórios e, algumas vezes, pouco relacionados entre si, como palitos de fósforo ou talheres de cozinha. A “Caixa de Pandora” foi aplicada a estudantes da educação básica (Ensino Fundamental II e Ensino Médio) em duas diferentes realidades escolares (em Cubatão, SP, e em Barueri, SP). Ao final da atividade, os estudantes conseguiram estabelecer diferentes classificações com resultados que mostraram coerência lógica e fundamentação teórica. Com isso, foi percebido que atividades como esta podem ser utilizadas para facilitar o ensino de classificação biológica e áreas afins.

Palavras-chave: Classificação, padrões, natureza, metodologias ativas, aprendizagem colaborativa.

Apresentação

O reconhecimento de padrões está presente em nossa vida corriqueira: separamos talheres entre as gavetas do armário, encontramos itens em supermercado devido às diferentes seções e organizamos uma *playlist* das músicas que escutamos em nosso tempo livre de acordo com diferentes critérios. A variedade de padrões não se limita somente à vida cotidiana das pessoas, mas é um fator importante dentro de muitas disciplinas escolares. Em diversos níveis, desde o ensino básico até a pós-graduação, é possível inferirmos que o reconhecimento de padrões é necessário para compreendermos determinado assunto.

Nas instituições escolares, este assunto é trabalhado em diversos componentes curriculares, sendo mais comum entre as áreas das Ciências da Natureza: em Ciências e Biologia, por exemplo, os seres vivos são classificados em grupos e estudamos as espécies de acordo com os agrupamentos em que elas estão inseridas. Neste sentido, o reconhecimento de padrões na natureza é essencial e indispensável. Mesmo que evidências sejam nítidas, nem sempre esta temática é trabalhada adequadamente, pois muitas estratégias acabam não obtendo êxito devido ao fato de não serem utilizadas metodologias ativas para tratar a respeito deste assunto.

A utilização de metodologias ativas é muito discutida dentro do ambiente acadêmico e há estimativas de que os professores a utilizem esporadicamente para obter resultados mais eficazes (CRESTANI; MACHADO, 2023; SEABRA *et al.*, 2023). Na temática “classificação de seres vivos e reconhecimento de padrões no mundo natural”, é extremamente benéfico utilizar metodologias ativas durante o processo de ensino-aprendizagem. Este pensamento é compartilhado por Ramos (2018): usar metodologias ativas para determinados conhecimentos é algo importante porque, se determinados saberes forem construídos pelos próprios alunos (ou seja, os estudantes tiverem a

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

oportunidade de vivenciar o ensino experimental), o resultado pode alavancar o aprendizado dos estudantes.

Este relato de experiência apresenta os resultados de uma atividade didático-pedagógica denominada "Caixa de Pandora", que consiste em um recipiente (idealmente, uma caixa) onde vários itens aleatórios são colocados de forma a serem classificados pelos estudantes (Fig. 1). A classificação, na perspectiva desta atividade, exige o reconhecimento de padrões que levam à concepção de critérios classificatórios para os itens presentes na Caixa. O objetivo principal da atividade é, portanto, favorecer a compreensão da importância de estabelecimento de padrões e critérios de classificação para se trabalhar com temas voltados à organização da natureza (particularmente, dos seres vivos).

Material e métodos

A atividade "Caixa de Pandora" foi utilizada com base em duas metodologias interdependentes: as *ativas*, como já mencionadas anteriormente, e a de *células cooperativas* (CARVALHO, 2013; MELO 2014). Esta última consiste na divisão de tarefas entre os membros internos de grupos de estudantes e favorece o protagonismo estudantil (portanto, é uma metodologia ativa) ao mesmo tempo que incentiva a experiência do trabalho em grupos/equipes.

Este relato traz resultados oriundos da aplicação desta atividade em duas realidades distintas: a) durante aulas de Ciências em uma unidade escolar de Ensino Fundamental II da rede municipal de Cubatão, SP, de 1999 a 2010, e b) em aulas de Ciências e Biologia em uma unidade escolar autárquica da Prefeitura Municipal de Barueri, SP, em 2022 e primeiro semestre de 2023.

A atividade foi realizada da seguinte maneira: 1) Os estudantes foram divididos em grupos de quatro membros cada; 2) Os integrantes de cada grupo foram divididos em quatro papéis ou funções (Quadro 1); 3) Cada grupo recebeu uma caixa (Fig. 1) com a mesma quantidade e diversidade de itens (para todos os itens, considere uma unidade cada): concha grande, pedra de asfalto, folha seca, concha pequena, rolha de garrafa, galho seco, moeda, batom, clipe de papel, bolinha de papel amassado, palito de fósforos, dobradiça ou mão-francesa, bolinha de gude, prego, esponja de lavar-louça, parafuso, lacre de latinha, colher, borracha, canetinha, carta de baralho e giz escolar; 4) Cada grupo devia identificar padrões nos objetos presentes na caixa e organizar esses itens de modo a *classificá-los* da maneira mais apropriada; 5) Os resultados (grupamentos, critérios e classificação dos objetos) de cada grupo deviam ser escritos em uma folha para ser entregue ao professor ao final da atividade; 6) Quando havia tempo extra disponível, uma roda de conversa integrando todos os grupos era realizada.

O conteúdo presente dentro da "Caixa de Pandora" pode variar de acordo com a disponibilidade do docente, uma vez que nem sempre está disponível a lista de 22 objetos citada acima e utilizada nas atividades. A observação mais importante é que cada caixa tenha o mesmo número de itens, de mesma origem.

Resultados e discussão

Percebeu-se que os estudantes demonstraram interesse na metodologia ativa e no trabalho colaborativo, uma vez que não costumam vivenciar este tipo de atividade em sua rotina escolar.

A atividade proposta não tem uma resposta única e correta. Assim, dependendo dos critérios observados e dos padrões elencados pelos grupos, diferentes "sistemas de classificação" podem ser propostos (Quadro 2). O objetivo geral da atividade favorece a percepção, por parte dos estudantes, de que a organização da natureza – particularmente, dos seres vivos – segue

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

diferentes padrões que foram sendo moldados em diferentes épocas, gerando diferentes critérios e, por consequência, diferentes sistemas taxonômicos. Cabe ressaltar que um objeto (por exemplo, a moeda) da “Caixa de Pandora” não pode estar em dois critérios diferentes para um mesmo sistema, uma vez que, em termos biológicos, uma espécie não pode pertencer a mais de um gênero, família etc. (um morcego, por exemplo, não pode ser considerado ave e mamífero ao mesmo tempo). Portanto, os agrupamentos dos objetos seguiram por diferentes caminhos de acordo com os critérios definidos pelos grupos de alunos.

Os resultados obtidos foram considerados positivos, uma vez que os estudantes desenvolveram classificações e agrupamentos interessantes que, muitas vezes, fugiram dos padrões esperados pelo professor. Dos 22 objetos presentes na “Caixa de Pandora”, os estudantes agruparam-nos por diversos critérios, tais como “itens da natureza”, “objetos metálicos”, “objetos que afundam na água”, “objetos de cozinha” etc. Tais critérios foram vistos pelos alunos como os padrões que estão por trás dos objetos. Na natureza, padrões existem (RUPERT; BARNES, 1996) e são, inclusive, utilizados para agrupar diferentes seres vivos (Quadro 3).

Algumas classificações geradas por grupos de alunos chamaram a atenção. Por exemplo, houve grupos que criaram os critérios “Produtos Industrializados” e “Produtos Intermediários”, referindo-se a objetos da “Caixa de Pandora” que foram submetidos a processos industriais uma ou mais vezes. Com isso, é possível observar que o limite das classificações da atividade está diretamente relacionado com os objetos presentes na Caixa. Notou-se, também, que o nível escolar (ensino fundamental II ou ensino médio) não interferiu na capacidade de criar critérios e classificações dos objetos, apenas na diversidade de sistemas elaborados.

Inicialmente, alguns estudantes tiveram dificuldade em enxergar o propósito da atividade, talvez por falta de prática neste tipo de atividade. Os resultados proporcionados pela nova habilidade desenvolvida (a de percepção de padrões e sistemas de classificação) só serão evidentes posteriormente, nos conteúdos vigentes das respectivas disciplinas em que envolvam padrões presentes no mundo natural.

Optou-se em adaptar a terminologia das funções desempenhadas pelos membros de cada grupo (Quadro 1) para termos menos acadêmicos: o papel de relator foi alterado para o de *monge copista*; o de cronometrista, para *senhor do tempo*; o estimulador passou a ser o *festeiro*; e, finalmente, o papel de articulador passou a ser o de *líder*.

As funções para os membros do grupo podem repetir entre os integrantes, para assim evitar conflitos dentro de sala de aula.

Considerações finais

Consideramos necessária a presença de metodologias ativas e colaborativas durante o processo de ensino-aprendizagem, por meio das quais estudantes possam utilizar os conhecimentos que já possuem para a construção de novas habilidades e competências.

O uso de estratégias para o reconhecimento de padrões na natureza pode ser realizado de maneira não convencional, facilitando, assim, a compreensão de conteúdo relacionado a temas como organização dos seres vivos, sistemas de classificação, taxonomia biológica etc. A atividade com a “Caixa de Pandora” mostrou-se eficiente ao inserir os estudantes em uma construção colaborativa e, também, de percepção de diferentes critérios e padrões em objetos; a partir destas discussões, pode-se trabalhar, com os alunos, o histórico das classificações dos seres vivos, os tipos de sistemas taxonômicos (naturais x artificiais), noções de cladogramas e sistemática filogenética, entre outros.

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Os itens presentes dentro da "Caixa de Pandora" precisam, de preferência, serem reais, para que os estudantes sintam a textura e observem as características reais dos objetos com maior eficácia.

A identificação de padrões no mundo à nossa volta resulta em diversas vantagens ao estudante, uma vez que organizamos nossas vidas em critérios coletivos ou, muitas vezes, pessoais. Saber reconhecer padrões proporciona, além do âmbito escolar, a autonomia dos estudantes e o enriquecimento da sua compreensão sobre o mundo em que vivemos.

Referências

CARVALHO, F. V. Estratégias e recursos de ensino através da Aprendizagem Cooperativa aplicados aos graduandos da Licenciatura em Ciências Biológicas. *Scientia Vitae*, vol. 1, n. 1, p. 62-77, 2013. Disponível em: <http://revistafsp.com/sv_1_1_frank.pdf>; acesso em: 18 set. 2023.

CRESTANI, C. E.; MACHADO, M. B. Aprendizagem baseada em projetos na educação profissional e tecnológica como proposta ao ensino remoto forçado. *Revista Brasileira de Educação*, v. 28, p. 28-48, 2023.

MELO, C. D. P. de. *Aprendizagem Cooperativa: uma experiência nas aulas de física da EEEP Amélia Figueiredo de Lavor, Iguatu*, 2014. Disponível em: <https://www.uece.br/fecli/wp-content/uploads/sites/34/2021/08/monografia_Cicero-David-Pereira-de-Melo.pdf>; acesso em: 19 set. 2023.

MENDONÇA, A. B. Suplementos vitamínicos para treinos de alto impacto. *Revista Brasileira de Nutrição*, v. 4, n. 16, p. 56-61, 2016.

RAMOS, M. Epistemologia e Ensino de Ciências: compreensões e perspectivas. In: MORAES, R. (Org.). *Construtivismo e ensino de Ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas*. 3.ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2018.

RUPPERT, E. E.; BARNES, R. D. *Zoologia dos invertebrados*. 6.ed. São Paulo: Roca, 1996.

SEABRA, A. D. *et al.* Metodologias ativas como instrumento de formação acadêmica e científica no ensino em ciências do movimento. *Educação e Pesquisa*, v. 49, p. 255-299, 2023.

Apêndices

Quadro 1. Papéis desempenhados pelos integrantes de cada grupo de estudantes durante a aplicação da atividade "Caixa de Pandora". Fonte: Os autores, 2023.

PAPEL	DESCRIÇÃO DA FUNÇÃO
Relator	Anotar as orientações do professor e das decisões dos colegas
Cronometrista	Controlar o tempo da atividade para evitar atraso na entrega dos resultados
Estimulador	Estimular o grupo e a autoestima dos colegas
Articulador	Coordenar as demais funções da atividade, ocupando a posição de liderança

XI Jornada de Produção Científica e Tecnológica e XIV Ciclo de Palestras Tecnológicas



INSTITUTO FEDERAL
São Paulo
Campus São Roque

Quadro 2. Dois exemplos de critérios de classificação dos 22 objetos da atividade “Caixa de Pandora” criados pelos grupos de estudantes. Diferentes objetos podem estar agrupados de diferentes formas em função dos critérios adotados, porém nunca em dois ou mais sistemas ao mesmo tempo. Fonte: Os autores, 2023.

Critério adotado		Critério adotado	
Objeto metálico	Objeto não metálico	Objeto que boia na água	Objeto que afunda na água
Moeda Clipe de papel Dobradiça Prego Parafuso Lacre de latinha Colher	Concha grande Pedra de asfalto Folha seca Concha pequena Rolha de garrafa Galho seco Batom Bolinha de papel amassado Palito de fósforos Bolinha de gude Espanja de lavar-louça Borracha Canetinha Carta de baralho Giz escolar	Folha seca Rolha de garrafa Bolinha de papel amassado Palito de fósforos Carta de baralho Canetinha Giz escolar	Moeda Clipe de papel Dobradiça Prego Parafuso Lacre de latinha Colher Concha grande Pedra de asfalto Concha pequena Galho seco Batom Bolinha de gude Espanja de lavar-louça Borracha

Quadro 3. Padrões morfológicos de quatro grupos de seres vivos. Fonte: Modificado de Rupert e Barnes (1996).

Anelídeos	Insetos	Aracnídeos	Moluscos
Exemplos: minhoca e sanguessuga	Exemplos: borboleta e gafanhoto	Exemplos: aranha e escorpião	Exemplos: caramujo e lesma
Padrão geral: corpo cilíndrico e segmentado em anéis	Padrão geral: corpo dividido em três partes, seis pernas e duas antenas	Padrão geral: corpo dividido em duas partes, oito pernas e quelíceras	Padrão geral: corpo mole, sem segmentação, dividido em três partes

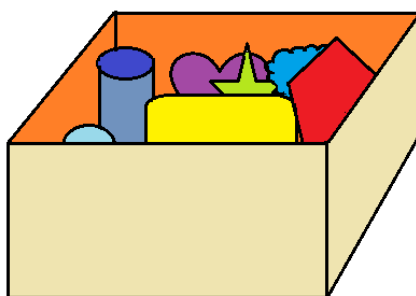


Figura 1. Representação da “Caixa de Pandora” com diversos objetos diferentes em seu interior. Fonte: Os autores, 2023.