

---

**XI Congresso Internacional  
das Licenciaturas**

**A NOVA SALA DE AULA E CIÊNCIAS EVOLUTIVAS: O QUE TERIAM AS  
METODOLOGIAS ATIVAS A NOS CONTAR?**

Apresentação: Comunicação Oral

Nayara Gonçalves de Sousa<sup>1</sup>; Hisllania Rafaela Meneses Sousa<sup>2</sup>; Dayana Ferreira de Abreu<sup>3</sup> Igor Ferreira do Nascimento<sup>4</sup>; Francisco de Assis Diniz Sobrinho<sup>5</sup>

DOI: <https://doi.org/10.31692/2526-7701.XICOINTERPDVL.0320>

**RESUMO**

Sabe-se que os conceitos relacionados a evolução biológica são bem compreendidos na atualidade e que ela se constitui como elemento central da Biologia. Entretanto, estudos ainda revelam a pertinência de dificuldades ao se lecionar evolução biológica de forma tradicional em um novo cenário de ensino remoto vivenciado pela educação, o qual demonstrou a necessidade de professores da educação básica desenvolverem estratégias didáticas que proporcionem o protagonismo do aluno e que o levem a associar o conteúdo ao cotidiano. Diante disso, o método ativo é diferenciado por colocar o educando como centro das ações educativas com a ideia do conhecimento construído de forma colaborativa, valorizando suas experiências, saberes, opiniões e autonomia. Desse modo, o presente trabalho tem como objetivo avaliar se metodologias ativas, como “Kahoot” e “Sala de aula invertida”, voltadas para a aprendizagem significativa de conhecimentos científicos, podem ou não demonstrar lindas diferenças no desempenho dos alunos do Ensino Médio Integrado ao Técnico do Instituto Federal do Piauí (IFPI) / Campus Teresina Central, na cidade de Teresina, como também, ressaltar a relevância das Metodologias ativas para os alunos nesse novo cenário da educação (Pandemia COVID-19). A pesquisa foi desenvolvida conforme a organização do ensino Remoto, calendário escolar estabelecido e a sequência didática do professor titular da disciplina de Biologia. As aulas tradicionais, e aulas com o uso do Kahoot e Sala de aula invertida ocorreram em dois momentos independentes em intervalo de quinze dias, no período entre outubro e novembro de 2020, com 90 alunos participantes. Ambas as metodologias ativas foram desenvolvidas de forma independente, bem como os instrumentos investigativos, avaliações 1 e 2, que consistiram em uma análise comparativa entre um grupo e outro na mesma avaliação por meio de inferências estatísticas. Para a análise qualitativa, foi utilizado um questionário como instrumento investigativo, baseado em uma escala Likert e uma questão aberta para opiniões dos alunos sobre a percepção do Kahoot e da Sala de aula invertida, aplicado junto aos alunos.

**Palavras-Chave:** Aprendizagem significativa. Kahoot, Sala de aula invertida, Evolução biológica.

---

<sup>1</sup> Graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto Federal do Piauí, Campus Teresina Central, [Nayaragoncalves123@gmail.com](mailto:Nayaragoncalves123@gmail.com)

<sup>2</sup> Graduanda em Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto Federal do Piauí, Campus Teresina Central, [professorahisllania@gmail.com](mailto:professorahisllania@gmail.com)

<sup>3</sup> Graduanda em Licenciatura em Ciências Biológicas, Instituto Federal do Piauí, Campus Teresina Central, [Catce.20211111bio0092@aluno.ifpi.edu.br](mailto:Catce.20211111bio0092@aluno.ifpi.edu.br)

<sup>4</sup> Doutor em Administração, Instituto Federal do Piauí, [igornascimento@ifpi.edu.br](mailto:igornascimento@ifpi.edu.br)

<sup>5</sup> Doutor em Zootecnia Tropical, Instituto Federal do Piauí, [profdiniz@ifpi.edu.br](mailto:profdiniz@ifpi.edu.br)

## ABSTRACT

It is known that the concepts related to biological evolution are well understood today and that it constitutes a central element of Biology. However, studies still reveal the pertinence of difficulties when teaching biological evolution in a traditional way in a new remote teaching scenario experienced by education, which demonstrated the need for basic education teachers to develop didactic strategies that provide the protagonism of the student and that lead to associate content to everyday life. Therefore, the active method is differentiated by placing the student at the center of educational actions with the idea of knowledge built in a collaborative way, valuing their experiences, knowledge, opinions and autonomy. Thus, the present work aims to assess whether active methodologies, such as "Kahoot" and "Inverted classroom", aimed at meaningful learning of scientific knowledge, may or may not show differences in the performance of students from Integrated High School to Technical from the Federal Institute of Piauí (IFPI) / Teresina Central Campus, in the city of Teresina, as well as highlighting the relevance of active methodologies for students in this new education scenario (Pandemic COVID-19). The research was developed according to the organization of Remote education, established school calendar and the didactic sequence of the professor of the discipline of Biology. Traditional classes, and classes with the use of Kahoot and inverted Classroom took place in two independent moments in an interval of fifteen days, in the period between October and November 2020, with 90 participating students. Both active methodologies were developed independently, as well as the investigative instruments, assessments 1 and 2, which consisted of a comparative analysis between one group and another in the same assessment through statistical inferences. For the qualitative analysis, a questionnaire was used as an investigative instrument, based on a Likert scale and an open question for students' opinions on the perception of Kahoot and the inverted classroom, applied to the students. The results showed a significant difference in the students' performances in understanding about biological evolution, but only in the experimental group that participated in Kahoot. It also showed that the two active methodologies used were well accepted by the students.

**Keywords:** Meaningful learning, Kahoot, Flipped classroom, Biological evolution.

## INTRODUÇÃO

Na história da diversidade da vida nos ecossistemas naturais do planeta, os traços fenotípicos característicos dos organismos vêm mudando e se diversificando paulatinamente ao longo das gerações, a ponto de serem bem perceptíveis na anatomia, na fisiologia e no comportamento dos organismos. Então, todo esse processo que envolve os diferentes aspectos biológicos dos seres vivos é revelado pelo estudo das ciências evolutivas, uma vez que essas mudanças ocorrem na composição genética de uma população através do tempo (Galvão et al., 2012; Pierce, 2016; Ricklefs; Relyaa, 2016; Ridley, 2007).

Historicamente, Charles Darwin foi um dos primeiros a observar o processo evolutivo dos organismos pela seleção natural e se tornou o autor de várias obras sobre a teoria da evolução (Mayr, 2005; Ricklefs; Relyea, 2016). Seus estudos foram desenvolvidos, principalmente, no arquipélago de Galápagos, onde compreendeu que os tentilhões que habitavam esse local tinham características morfológicas diferentes, nichos ecológicos distintos dos de outros indivíduos de uma mesma espécie, mas descendiam de um único ancestral. Esses fatores o ajudaram a descrever a teoria da evolução através da seleção natural (Mayr, 2005; Ricklefs; Relyea, 2016).

Nessa circunstância, a ciência evolutiva constitui-se como elemento central da Biologia, pois conceitos relacionados a esse assunto são princípios fundamentais de discussões das demais áreas do saber biológico (Brasil, 2006). Assim os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) (2000), sugerem que o ensino de Biologia para o Ensino Médio se desenvolva a partir de temas capazes de estruturar o pensamento científico, envolvendo a diversidade da vida e suas interações, mecanismos de transmissão e

manipulação gênica, com base na origem e evolução dos seres vivos (Brasil, 2002).

Nesse contexto, é fundamental ressaltar que, para que a seleção natural atue, é necessário haver variação genética dentro e entre populações. Desse modo, a seleção altera as frequências dos genes alelos de cada população, através da reprodução diferencial de indivíduos com caracteres adaptativos. (Somon, 2017; Collevattliet al., 2019).

Faz-se necessário que o professor procure associar os conteúdos sobre os processos evolutivos com os ambientes naturais regionais que envolvem o cotidiano do educando. Desta forma, a utilização de estratégias didáticas diversificadas surge como ferramenta de apoio para compreensão não fragmentada do ensino de Evolução (Brasil, 2006; Pegoraro et. al., 2016; Alves; Silva, 2018).

Com base nas considerações apresentadas, o presente trabalho está centrado em avaliar se as metodologias ativas, Kahoot e Sala de aula invertida, voltadas para a aprendizagem significativa da evolução biológica, podem ou não demonstrar diferenças no desempenho dos alunos do Ensino Médio Integrado ao Técnico. Pretende, também, ressaltar a relevância das Metodologias ativas para os alunos nesse novo cenário da educação (Pandemia COVID-19)

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Nos primeiros meses do ano de 2020, o mundo deparou-se com uma mudança repentina, a pandemia do novo Coronavírus (COVID-19), mudando quase que totalmente a rotina da sociedade, as relações e formas de pensar. Com essa eventualidade, foram tomadas medidas para isolamento social que impedissem a propagação do vírus. Diante disso, todos os setores e atividades foram reorganizados, as atividades escolares foram suspensas rapidamente sendo severamente impactadas e gerando novas indagações, preocupações e medos (Hackenhaar; Grandi, 2020).

Com esse novo cenário, as aulas precisavam continuar de alguma forma; assim, foi adotado o ensino remoto através de mediações digitais, embora não seja considerada pela legislação como uma modalidade de ensino. Foi adotada como alternativa emergencial na tentativa de manter o vínculo pedagógico (Santana; Sales, 2020). Segundo Motin et al. (2020), a proposta é o contato virtual entre alunos e professores no mesmo horário da disciplina presencial, caracterizando um momento síncrono, mas também podem ocorrer em outro momento, o assíncrono, quando estão desconectados no tempo e espaço para o desenvolvimento de alguma atividade da disciplina.

As articulações de novas estratégias tecnológicas com as aulas tradicionais posicionam ativamente os alunos na formação do próprio conhecimento (Mattellet al., 2015). Assim, os jogos didáticos podem ser uma ferramenta metodológica construída com a finalidade de promover a aprendizagem autônoma do conteúdo específico que está sendo trabalhado em aula através de aulas expositivas, contribuindo para a melhor compreensão dos alunos a partir do seu caráter científico (Ferreira; Silva, 2017).

Estudos de Nascimento e Rosa (2020), Alves e Silva (2018), Ferreira e Silva (2017), Galvão et al. (2012) e Oliveira (2011) demonstram que a utilização de estratégias metodológicas ativas, como jogo e aula invertida, são uma resposta viável e positiva para uma nova sala de aula onde os alunos aprendem de forma mais dinâmica e divertida

## METODOLOGIA

O presente trabalho utiliza uma abordagem quanti-quantitativa para favorecer a compreensão do objeto em estudo (metodologias ativas) a partir da investigação realizada com os participantes (Martins; Theóphilo, 2009; Marconi; Lakatos, 2003).

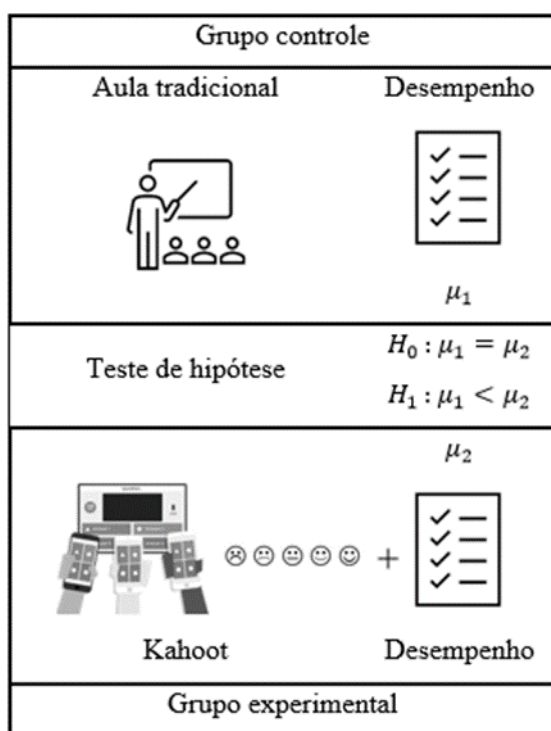
A abordagem apresentou aspectos abrangentes para que pudesse privilegiar a

compreensão da relação do sujeito (aluno) e do objeto, quanto à mensuração do que foi tratado, utilizando, como instrumentos investigativo, simulados e questionários eletrônicos disponibilizados pela ferramenta de formulários Google Forms (Gil, 2008; Martins; Teeóphilo, 2009; Marconi; Lakatos, 2003).

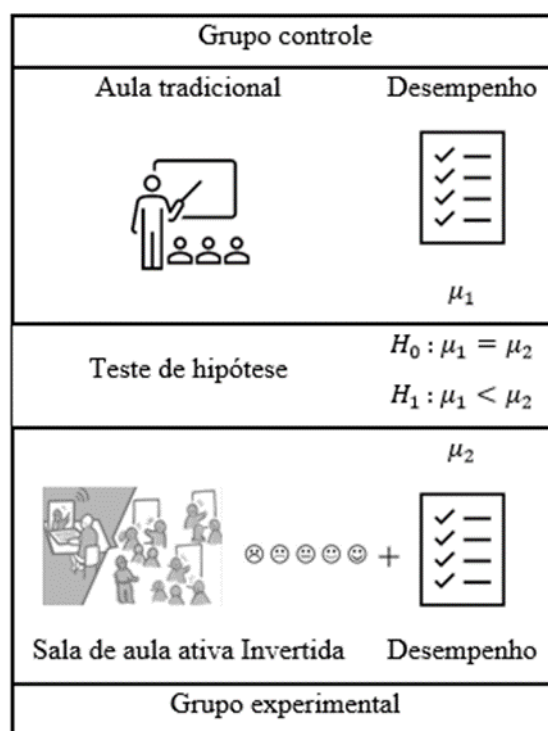
O desenvolvimento da pesquisa foi realizado no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí (IFPI) Instituto Federal do Piauí (IFPI)/Campus Teresina Central, na cidade de Teresina, conforme a organização do ensino Remoto, e o calendário escolar estabelecido e a sequência didática, do professor titular da disciplina de Biologia com as aulas de Biologia tradicionais, e aulas com o uso do Kahoot e Sala de aula invertida ocorreram em dois momentos independentes em intervalo cada de quinze dias, as metodologias ocorreram entre o final de outubro e início de novembro de 2020.

(Teoria sintética da evolução) desenvolvida com o grupo controle e desenvolvimento e com o da aula da Sala de aula invertida com o grupo experimental, apresentando o simulado 2 como instrumento de investigação a fim comparar o desempenho escolar entre ambos neste segundo momento.

### Simulado 1 – Conteúdo 1



### Simulado 2 – Conteúdo 2



Fonte: O próprio autor (2020).

Os discentes participantes da pesquisa foram provenientes de turmas do 3º ano do Ensino Médio Integrado ao Técnico dos cursos de Administração, Contabilidade, Eletrônica, Eletrotécnica, Logística e Mecânica, totalizando 90 participantes.

O Kahoot é uma ferramenta tecnológica interativa usada por escolas e instituições visando à aprendizagem por meio de testes ou simplesmente *quizzes*, podendo ser formados por perguntas de múltipla escolha ou de verdadeiro, ou falso na versão gratuita. Ao final da aplicação dessa ferramenta, foi observado um painel geral de desempenho e resultados das



respostas (corretas e erradas) dos alunos e um ranking de colocação, posteriormente disponibilizado aos discentes.

Seguindo a organização de Da Sala de aula invertida como uma inversão de protagonismo os discentes que participaram da aula invertida tiveram previamente acesso aos materiais elaborados pelo professor, bem como a outros materiais de apoio pedagógico que foram retirados de plataformas digitais, sendo os mesmos constituídos por lista de exercício, vídeoaula, vídeo explicativo (YouTube) e *podcasts* (Google Podcasts) (Rangel; Quijada-Monroy, 2015). Os materiais foram disponibilizados via WhatsApp. Diante disso, esperou-se que alunos realizassem uma leitura prévia do estudo teórico da teoria sintética da evolução, conteúdo 2, para, no momento síncrono, tirar dúvidas, fazer considerações e resolução do exercício, conforme Fortanet *et al.* (2013).

A partir desse pressuposto, foram utilizadas duas avaliações (simulados) de forma independente, compostas de 10 testes de múltipla-escolha abordando o conteúdo de evolução biológica, conforme a nova BNCC. Os simulados foram utilizados como instrumento investigativo a fim de comparar o desempenho escolar entre grupo controle e grupo experimental no conteúdo 1 e no conteúdo 2.

Para complementar a coleta de dados da pesquisa, ao final do desenvolvimento das metodologias ativas aplicadas, foi disponibilizado um questionário via Google Forms (APÊNDICE E), que teve como objetivo identificar a percepção dos alunos a respeito da aula inovadora ministrada, assim como o nível de satisfação dos atores sociais (Rangel;

Teste t é um método utilizado para testar hipóteses, em que se usam parâmetros para saber se os resultados de experimentos da amostra de uma população contrariam ou não uma afirmação feita inicialmente. A análise de dados amostrais permite verificar se trazem evidências ou não de uma hipótese (estatística) formulada. A hipótese estatística formulada é chamada de nula e é representada pelo  $H_0$ .

Em outra abordagem, usou-se o teste do  $X^2$  (qui-quadrado), que também é um teste de hipótese, no entanto não depende de parâmetros populacionais, mas com a condição de que as amostras sejam independentes. A pretensão é encontrar o valor da dispersão para duas variáveis e comparar as proporções entre as frequências observada e esperada, p.

A escala do tipo Likert de Rensis Likert, no qual foi desenvolvida por ele no início dos anos 30, é utilizada para medir atitudes apreendida pelo sujeito para responder a respeito de um objeto, representação simbólica ou situação que lhe é exposta, de maneira positiva, imparcial ou negativa. A escala likert é baseada em cinco ou sete alternativas de respostas, também chamados de pontos de escala (Martins; Theófilo, 2009).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O instrumento de gamificação, Kahoot, foi aplicado na primeira aula de Evolução Biológica em um momento síncrono por meio da plataforma Meet, resultando na participação de 23 alunos das três turmas escolhidas previamente. Inicialmente, no momento síncrono os alunos assistiram m uma breve síntese das primeiras teorias evolutivas, ou seja, os conteúdos de seleção natural e adaptação que foram expostos na aula gravada postada na sala de aula

virtual (Classroom) e, posteriormente, tiveram acesso ao Kahoot em tempo real. Conforme o calendário escolar, ocorreu a segunda aula sobre Teoria moderna da evolução. O encontro com os alunos se deu também em um momento síncrono por meio da plataforma meet, com a participação de 25 alunos. No encontro, os alunos confirmaram que haviam assistido à vídeoaula e feito a resolução do exercício com base nos materiais enviados (vídeo do Youtube e podcasts). No momento da aula, à medida que os alunos foram expondo dúvidas e questionamentos, o slide preparado previamente foi utilizado para ajudá-los na resolução das questões, na supressão de suas dúvidas e nas respostas a seus questionamentos. A partir dos acertos nas avaliações, foi possível obter as médias de ambos os grupos controle e experimental nos simulados 1 e 2 (Tabela 1).

Tabela 1 — Médias de desempenho dos alunos nos simulados referentes à aula tradicional e às metodologias ativas, Kahoot e Sala de aula invertida.

MÉTODO	SIMULADO 1	SIMULADO 2
Aula tradicional	6,60	5,20
Metodologias ativas	7,96	6,12

Fonte: O próprio autor (2020).

As da média dos desempenhos escolares em cada metodologia, foi utilizado, para a abordagem, o teste t para testar a hipótese de que o desempenho dos alunos que participaram de aulas com e sem metodologias ativas é o mesmo. Dessa forma, obteve-se uma média de 6,60 para a aula tradicional e 7,76 para metodologia ativa kahoot, ambos métodos referentes as notas do Simulado 1. Para o Simulado 2 obteve-se as médias de 5,20 e 6,12 para aula tradicional e metodologia ativa sala de aula invertida, respectivamente (Tabela 1).

Ao compará-las, foi obtida os graus de liberdade, valor T, p-valor para os dois simulados daqueles alunos que participaram da aula tradicional e os que participaram dos métodos ativos de ensino propostos, conforme (Tabela 2).

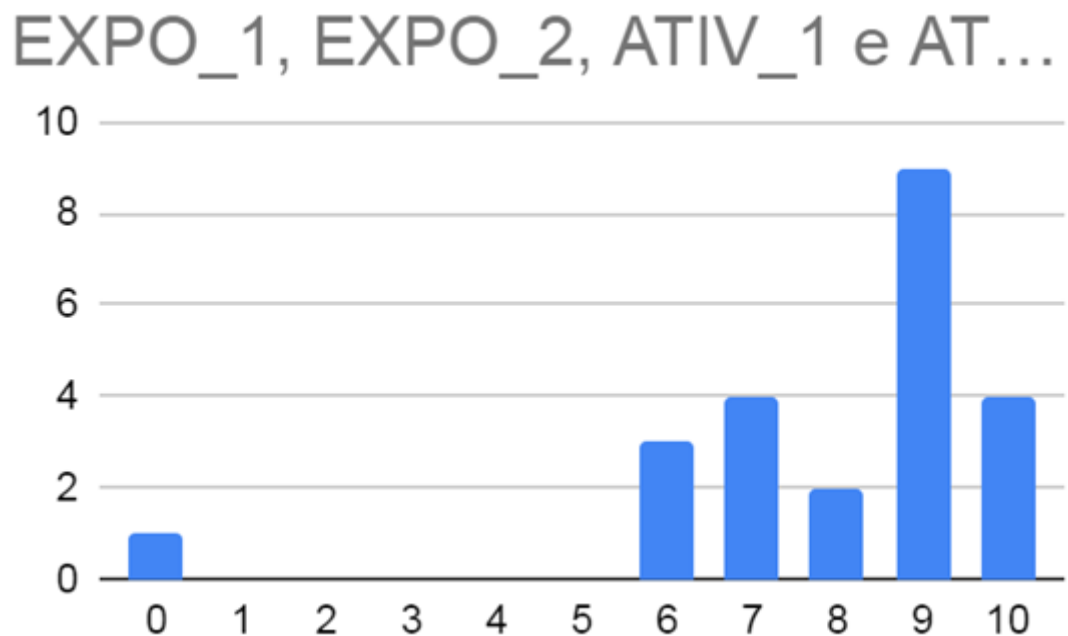
Tabela 2 — Tipo do teste e valores para o grau de liberdade, Valor T e P-Valor para o Simulado 1, referente ao Kahoot e Simulado 2, referente à Sala de aula invertida.

SIMULADO	Simulado 1	Simulado 2
Graus de liberdade	14,3754	22,4403
Valor T	2,031	1,108
P-Valor	3,09%	14,00%
Tipo do teste	Unilateral	Unilateral

Fonte: O próprio autor (2020).

Como consequência das distribuições de notas dos alunos para os dois simulados, não se observou uma distribuição normal (Gráfico 1). Diante da falta de normalidade, é necessário buscar testes de comparação alternativos (El-Hani; Tavares; DA Rocha, 2004). Para isso, fizemos o comparativo com o teste Qui-Quadrado.

Gráfico 1 -- Distribuição de notas das metodologias ativas não demonstram ter o comportamento normal que se esperava.



Fonte: O próprio autor (2020).

No simulado 1 a proporção observada e a esperada para a aula tradicional se aproximaram. Cerca de 20 alunos tiveram notas “abaixo de 7”, 35 alunos com “7 ou mais”, e, aproximadamente 17 alunos com notas “abaixo de 7” e 38 alunos com “7 ou mais”, respectivamente. No entanto, a proporção observada e a esperada para o kahoot obteve-se 4 alunos com notas “abaixo de 7”, 19 alunos com “7 ou mais”, e, aproximadamente 7 alunos com notas “abaixo de 7” e 16 alunos com “7 ou mais”, respectivamente (Tabela 3).

No simulado 2 a proporção observada e a esperada para a aula tradicional foram bem próximas. Sendo 28 alunos com notas “abaixo de 7”, 27 alunos com “7 ou mais”, e, aproximadamente 27 alunos com notas “abaixo de 7” e 26 alunos com notas “7 ou mais”, respectivamente (Tabela 4). Como também, a proporção observada e a esperada para aula invertida obteve-se bem próximos, 11 alunos com notas “abaixo de 7”, 14 alunos com “7 ou mais”, e, aproximadamente 12 alunos com notas “abaixo de 7” e 13 alunos com “7 ou mais”, respectivamente (Tabela 5).

mais”, respectivamente (Tabela 4).

Tabela 3 – Quantidade de alunos por notas abaixo de 7 e alunos por notas iguais a 7 ou mais no Simulado 1 referente aos métodos utilizados.

SIMULADO 1	PROPORÇÃO OBSERVADA		PROPORÇÃO ESPERADA	
	Abaixo de 7	7 ou mais	Abaixo de 7	7 ou mais
Aula tradicional	20,00	35,00	16,92	38,08
Kahoot	4,00	19,00	7,08	15,92
Total	24,00	54,00	24,00	54,00

Fonte: O próprio autor (2020).

Logo, obteve-se as divergências entre as proporções observadas e as esperadas para ambos simulado, como também o p-valor (Tabela 5).

Tabela 4 – Quantidade de alunos por notas abaixo de 7 e alunos por notas iguais a 7 ou mais no Simulado 2 referente aos métodos utilizados.

SIMULADO 2	PROPORÇÃO OBSERVADA		PROPORÇÃO ESPERADA	
	Abaixo de 7	7 ou mais	Abaixo de 7	7 ou mais
Aula tradicional	28,00	28,0027,00	26,81	26,19
Aula invertida	11,00	11,0014,00	12,19	12,81
Total	39,00	39,0041,00	39,00	41,00

Fonte: O próprio autor (2020).

Os valores para o Qui-quadrado resultaram em 2,74 e 0,33 para os simulados 1 e 2, respectivamente. No que se refere a probabilidades de rejeitar ou não a hipótese nula (p-valor), o simulado 1 obteve-se uma probabilidade menor (9,78%) que o simulado 2 (56,66%) (Tabela 5).



Tabela 5 — Valores do Qui-quadrado e P-valor para os simulados 1 e 2.

Simulado	Simulado 1	Simulado 2
Qui-quadrado	2,74	0,33
P-valor	9,78%	56,66%

Fonte: O próprio autor (2020).

No questionário sobre a percepção dos alunos a respeito do desenvolvimento e sua participação do kahoot, verificou-se a aceitação dos alunos. Alguns destacaram que preferem que as aulas sejam mais dinâmicas como a desenvolvida com kahoot, outros através dos seus relatos percebeu-se terem sido motivados de forma criativa, divertida e não cansativa (Tabela 6).

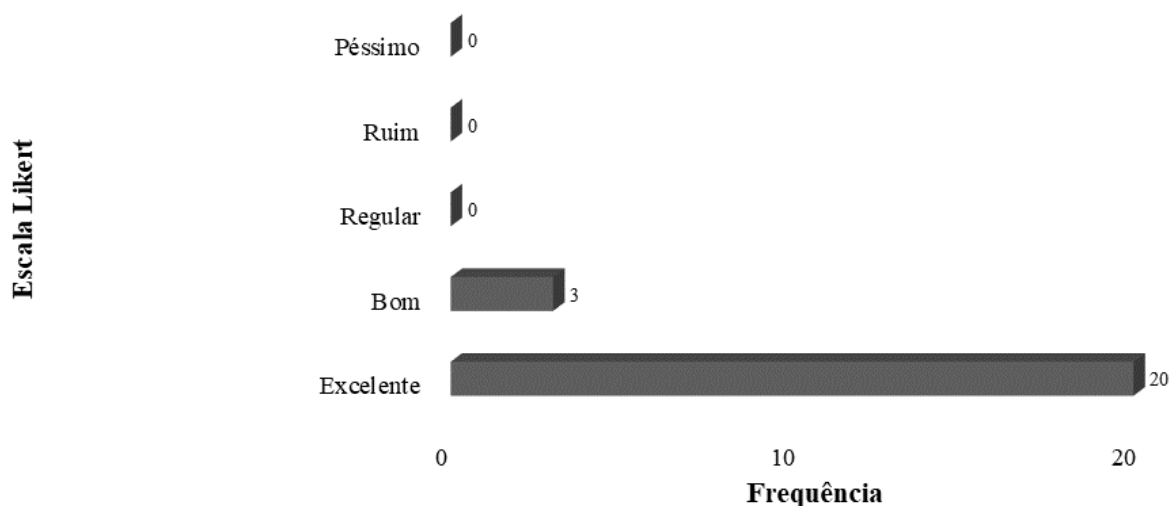
Tabela 6 — Percepção de alguns alunos sobre a aplicação do Kahoot no ensino de evolução biológica.

Alunos	Percepção sobre a aplicação do Kahoot
A46	“Muito boa, nos motiva de uma forma criativa e divertida. Foram boas perguntas também.”
A47	“Achei uma boa dinâmica e assim a aula não fica cansativa.”
A48	“Uma dinâmica muito boa, que deveria ser usada mais vezes, por todas as matérias.”
A49	“Sim, particularmente prefiro que as aulas sejam mais dinâmicas.”
A50	“Eu gostei e acho que tornaria até mais fácil o entendimento do assunto.”
A51	“A gente se apressa pra responder primeiro que os outros e se agonia pra responder certo KKKKKKK”

Fonte: O próprio autor (2020).

Ainda nesse mesmo questionário, cerca de 3 alunos consideram como “bom” e 20 alunos consideraram “excelente” a dinâmica da aula com a utilização do Kahoot (Gráfico 2). Isso denota que o desenvolvimento da metodologia, para os primeiros, ocorreu na forma esperada e, para os segundos, além do esperado, diferindo profundamente dos demais participantes dos modelos de ensino e aprendizagem inovadores utilizados, pois foram amplamente reconhecidos como excelentes e configuraram como além do esperado.

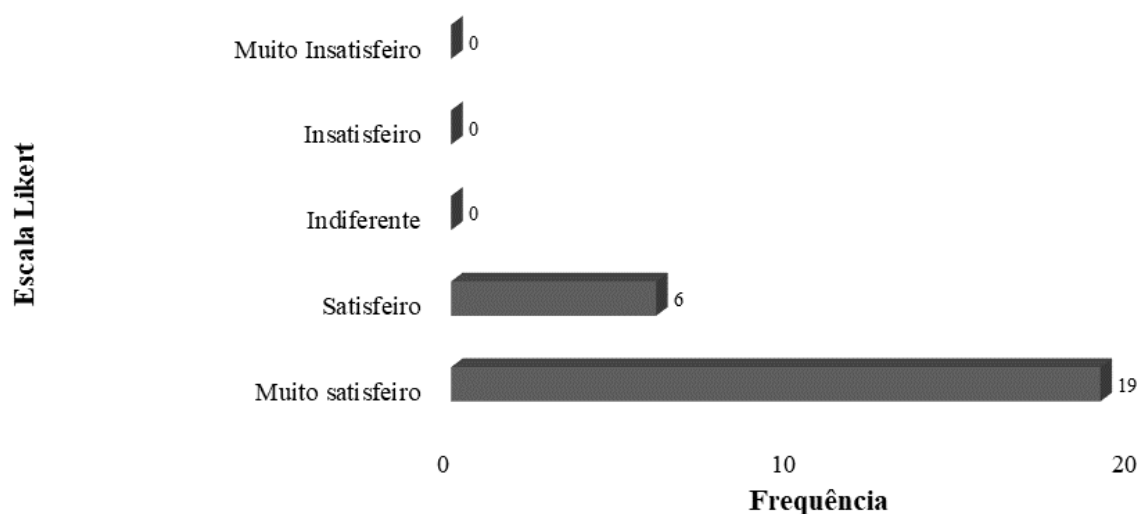
Gráfico 2 — Avaliação dos alunos quanto à metodologia ativa, Kahoot, em uma escala Likert.



Fonte: O próprio autor (2020).

Para a aula invertida, ainda que não se tenha obtido uma diferença estatística significativa na média de notas pelos testes T e  $X^2$ , entre aqueles alunos que tiraram notas reprovativas ou abaixo da média, que pela a organização didática do IFPI é de 07 ou acima dessa. Quando se refere ao questionário que identifica a percepção dos educandos sobre a aula invertida, dos 25 participantes, o número de 06 alunos sentiu-se “satisfeitos” e os demais identificaram a metodologia empregada como eficiente, portanto, ficaram muito satisfeitos com o desenvolvimento do procedimento educacional usado (Gráfico 3).

Gráfico 3 — Avaliação dos alunos quanto à metodologia ativa, aula invertida, em uma escala Likert.



Fonte: O próprio autor, 2020.

Procurou-se verificar o posicionamento crítico dos alunos em resposta ao desenvolvimento das aulas participativas, denominadas de ativas na sua essência conceitual e planejamento adequado do tema proposto, pode-se perceber que os educandos ficaram muito otimistas e indicaram que gostaram bastante e que serviu muito para reforçar ou revisar os conteúdos, alguns indicaram que a aula foi incrível e muito produtiva.

Na abordagem do teste t, o valor T para o Kahoot (Tabela 2), destacou-se que a diferença entre a média dos alunos não é igual e que a mesma é resultado da inserção dessa metodologia no grupo experimental. Assim, a metodologia ativa Kahoot para o ensino de evolução biológica obteve o p-valor de 3,09%, apontando haver evidências para rejeitar a hipótese nula de que o desempenho dos alunos que participaram de aulas com e sem metodologias ativas é o mesmo, sendo este menor do que nível significância determinado (5%), deste modo, conclui-se que é pouco provável que essas médias sejam iguais (Ferreira; Patino, 2015).

Para sala de aula invertida o valor T (Tabela 2), explanou que as médias são iguais, demonstrando que essa metodologia ativa não provocou uma diferença significativa no desempenho escolar para aqueles alunos que participaram da mesma (Viera, 1980). Assim, o p-valor obtido foi de 14% ultrapassando o nível de significância determinado, apontando não haver evidências para rejeitar a hipótese de que o desempenho dos alunos que participaram de aulas com e sem metodologias ativas é o mesmo, ou seja, existe uma probabilidade considerável para não se rejeitar a hipótese nula (Ferreira; Patino, 2015; Viera, 1980).

Segundo Vieira (1980), para uso dessa abordagem como método para avaliar se o desempenho escolar de alunos que participaram das metodologias ativas teria sido significativo estatisticamente, diferente daqueles que não participaram, a distribuição das notas deveria ter comportamento normal, e também N amostral maior de alunos participantes das metodologias ativas (Gráfico 1), conforma Ferreira e Patino (2015).

No teste de  $\chi^2$ , os valores de divergência das proporções observadas e as esperadas não desviam significativamente (Tabela 5), tanto no Simulado 1 (Tabela 3), como também, o Simulado 2 (Tabela 4). A probabilidade (p-valor) em ambas as metodologias ativas, Kahoot e sala de aula invertida, demonstrou que a diferença entre os desempenhos não é suficientemente grande para rejeitar a hipótese de que o desempenho escolar dos alunos que participaram das aulas com e sem metodologias ativas é o mesmo (Ferreira; Patino, 2015;

Morettin; Bussab, 2010; Vieira, 1980). Em contrapartida pode se considerar que a metodologia ativa Kahoot teve efeito mesmo que mínimo sobre as notas dos participantes no Simulado 1, conforme Ferreira e Patino (2015), apesar de o p-valor de 9,78% (Tabela 5), ele é próximo do nível de significância 5%.

No entanto, observou-se p-valor de 56,66% para a Sala de aula invertida, evidenciando ter uma probabilidade bastante considerável para não rejeitar a hipótese nula, assim sendo, muito pouco provável que esta metodologia tenha melhorado o desempenho escolar dos alunos 31 participantes. Esperava-se uma que essas metodologias tivessem aumentado a proporção dos alunos com notas iguais ou acima de 7 (Morettin; Bussab, 2010; Vieira, 1980).

É importante ressaltar que, pelos resultados estatísticos obtidos nesta pesquisa (Tabela 3), não se observou diferença no desempenho escolar em ambas as metodologias empregadas. Acredita-se que os resultados, podem estar relacionados com as dificuldades enfrentadas no ensino remoto (Valle; Marcom, 2020).

Na perspectiva da participação reduzida dos alunos na aplicação das metodologias inovadoras e ativas de ensino, é possível que um N amostral pequeno usado no estudo não tenha sido suficiente para detectar as diferenças no ensino e aprendizagem entre as aulas tradicionais e aulas desenvolvidas com metodologias ativas quando aplicadas no contexto do ensino de evolução biológica (Ferreira; Patino, 2015).

Embora estatisticamente a hipótese de que o desempenho dos alunos que participaram de aulas com e sem metodologias ativas é o mesmo tenha sido rejeitada neste estudo, diante das percepções dos alunos quanto o Kahoot e a Sala de aula invertida, as metodológicas ativas podem ser uma resposta positiva para o ensino de evolução biológica (Tabela 6), uma vez que os estudantes participam ativamente e socializam sobre o conteúdo com os colegas e com o professor, corroborando o que dizem com Cunha e Alves (2015). Perante isso, o principal obstáculo não está centrado na apropriação do conteúdo, mas sim na formação integral do educando (Gonzaga, 2017).

As rápidas mudanças na sociedade confrontam diretamente a educação e exigem dos docentes uma nova postura frente a demandas sociais trazidas por essas mudanças, além de evidenciarem que o ensino tradicional como um método, por si só, não é suficiente e causa desinteresse e desvalorização por parte dos alunos (Diesel; Baldez; Martins, 2017). Gonzaga (2017) afirma, que diante a essas mudanças, novas ações e responsabilidades são exigidas dos educandos e dos educadores. Portanto, o momento atual vivenciado pandemia da COVID-19 é oportuno para buscar novos caminhos e metodologias que promovam a participação, motivação, autonomia e que deem a oportunidade de os estudantes questionarem, tirar dúvidas e expor suas opiniões que serão sempre válidas, pois a educação transcende o espaço escolar (Diesel; Baldez; Martins, 2017).

Entre as dificuldades observadas na sala de aula, a motivação dos alunos para a aprendizagem deve ser levada em consideração. Em boa parte delas, as aulas tradicionais, como a prática predominante na educação, desencadeiam desmotivação nos alunos, caracterizando um empecilho no aprendizado (Fialho, 2008).

Diante disso e dos discursos dos alunos (Tabela 6), estes revelaram aprovação com a experiência vivenciada. Segundo Fialho (2008), os jogos didáticos empregados no processo de ensino-aprendizagem com objetivo pedagógico promovem ação ativa, motivadora e colocam os educandos frente a desafios exigindo concentração, a atenção do aluno e sensação de competição.

Para Falkembach (2007), os jogos digitais inseridos na sala de aula como uma ferramenta pedagógica permitem trabalhar qualquer conteúdo de forma prazerosa e divertida, uma vez que carregam uma carga informativa e apelos audiovisuais significativos que podem ser significativos e manter o interesse, a atenção dos alunos e a capacidade de desenvolver

habilidades, valores e atitudes, que estão contempladas na nova BNCC (Furlani; Oliveira, 2018).

O Kahoot sendo uma plataforma educacional que oferece uma interface simples e de fácil manuseio para professores e alunos. O jogo desenvolvido e oferecido por essa plataforma, é estruturado por perguntas, respostas, vídeos, imagens, pontuação e tempo. O professor pode criar e personalizá-lo para deixá-lo dinâmico e interativo. Além disso, conta com a possibilidade de vários jogadores poderem participarem simultaneamente, o professor pode interagir com os alunos em tempo real, o que é fundamental em termos educacionais. Outra característica do Kahoot, é não exigir armazenamento de dispositivos para os hospedar o jogo, pois se trata de uma plataforma on-line (Silva et al., 2018).

A introdução de jogos didáticos, sejam eles concretos ou digitais, é ferramenta que auxilia na aprendizagem dos discentes, assim, a inserção do Kahoot na prática docente pode ser uma ferramenta avaliativa, que acompanhe o processo de ensino-aprendizagem da turma de uma maneira diferente de os discentes fazerem parte da construção do próprio conhecimento, processo essencial para o aprendizado, caracterizando-se como o oposto da resolução de exercícios em uma plataforma estática, como a Google Forms (Teles et al. 2019).

Assim, a inserção do Kahoot como jogo didático digital não só avalia os alunos, mas mobiliza principalmente habilidades que são exigidas nos desafios contemporâneos encontrados na vida pessoal e coletiva (Furlani; OLiveira, 2018; Silva et al., 2018).

O planejamento de aula é uma peça fundamental para a rotina educacional de qualquer professor, portanto, na aplicação e conclusão da metodologia aula invertida, pode-se perceber através dos relatos dos alunos sobre esse procedimento, houve uma participação mais efetiva e motivadora dos atores da pesquisa, quando se comparou com aulas tradicionais nos momentos síncronos das aulas remotas. Houve questionamentos, perguntas e respostas sobre a temática evolução biológica. Fica muito evidente a participação do professor, apenas como facilitador 33 de discussões e resolução de diversas questões passadas para os alunos com antecedência (Campos; Meneses; Araújo, 2018).

Na sala de aula invertida, as interações recorrentes no momento da aula propõem a aproximação entre professor e estudante no processo de ensino-aprendizagem, daí entende-se ser este um processo colaborativo, no qual o aluno é agente ativo do seu conhecimento e o professor passa a ser um agente orientador ou mediador e não mais o centro da aprendizagem (Shneiders, 2018).

Sabe-se que a Sala de aula invertida é uma metodologia favorável na modalidade presencial aumentando a participação, a produtividade. Hoje, faz parte da tendência do ensino híbrido (MatTtelli et al., 2015). Assim, ainda que no estudo de Nascimento e Rosa (2020) essa estratégia metodológica tenha funcionado no cenário pandêmico, é essencial uma análise das consequências da pandemia para o aproveitamento escolar, em virtude da como a falta ou de problemas no acesso à internet, da autonomia e o comprometimento dos alunos com o estudo teórico fora da aula em decorrência da desigualdade socioeconômica (Carvalho; Allain, 2011; Valle; Marcon, 2020).

Por outro lado, há desafios intimamente ligados ao ensino tradicional que podem trazer consequências para o aprendizado, como a falta de autonomia do aluno em sala de aula. Isso exige mudanças no comportamento dos alunos, como também exige que os professores façam um bom planejamento dos objetivos que almejam alcançar. Vale ressaltar que a introdução de metodologias ativas seja de forma gradual, permitindo que os alunos se adaptem as exigências dessas novas metodologia tendendo avanços na aprendizagem do conteúdo e na formação integral do mesmo (Matelli et al., 2015).

Para Silva, Paula e Mazaro-Costa (2020), o conteúdo de evolução biológica é considerado complexo, uma vez que a maioria dos processos evolutivos não é percebida em um período de tempo curto. A transposição de conceitos e teorias da biologia evolutiva para o



ambiente escolar é particularmente difícil em todos os níveis escolares e, se isso não bastasse, ainda envolve obstáculos religiosos, epistemológicos e ideológicos (Almeida; Falcão, 2005). Levando em consideração essas dificuldades, o uso de metodologias dinâmicas, interativas e que refletem a realidade dos alunos permite-lhes participar da construção do próprio conhecimento (Silva; Paula; Mazaro-Costa, 2020; Santos; Belmiro, 2016).

Segundo Caffè (2019), o instrumento da gamificação e a Sala de aula invertida são capazes de trabalhar as mais variadas competências da nova BNCC, como: Conhecimento; Pensamento Científico, Crítico e criativo; Repertório cultural; Cultura digital; Trabalho e 34 projeto de vida; Autoconhecimento e autocuidado; Empatia e cooperação; Responsabilidade e cidadania. Conforme a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), a escola deve garantir que os estudantes sejam protagonistas do seu processo de escolarização, como também sujeitos críticos, criativos e autônomos, a partir das experiências dentro e fora da sala de aula que devem auxiliar no enfrentamento de desafios atuais, como as tecnologias digitais de informação e comunicação que estão definitivamente presentes na nova sala de aula. Visto isso, as habilidades da nova BNCC, na área das Ciências da Natureza, podem ser desenvolvidas e trabalhadas através das metodologias ativas (Furnali; Oliveira, 2018).

A ciência evolutiva, como um eixo central da Biologia, mobiliza desde o conhecimento da vida microscópica até o aprendizado da vida macroscópica dos organismos juntamente com o ambiente em que vivem. Diante disso, as metodologias ativas podem ser capazes de trazer ao aluno a consolidação do conhecimento da ciência evolutiva que está fragmentado e não vê-la somente como um estudo baseado em resultados de um conjunto de experimentos (Furnali; Oliveira 2018).

No novo cenário da educação, os problemas com o ensino só aumentaram, na prática tradicional e na qualidade do ensino (Valle; Marcom, 2020; Hackenhaar; Grandi, 2020). A dificuldade no entendimento da biologia evolutiva reflete a fragilidade do ensino tradicional baseado na apenas apropriação do conteúdo (Gonzaga, 2017).

Ainda que existam desafios já bem conhecidos, é fundamental haver discussões e ações sobre a possibilidade de estratégias de ensino para manter os alunos na escola e que o conteúdo ministrado seja significativo para o seu cotidiano. Diante disso, o professor, mais que antes, é responsável pelo seu fazer pedagógico delineando caminhos e possibilidades para uma aprendizagem significativa em qualquer que seja o contexto escolar (Valle; Masoom, 2020).

## CONCLUSÕES

O presente trabalho demonstrou ter alcançado o objetivo em apenas uma das metodologias ativas, o Kahoot, no entanto as duas metodologias foram além de notas avaliativas na temática de evolução biológica. O jogo didático digital proporcionou uma aula descontraída e divertida para os alunos enquanto eles mobilizavam conhecimentos, habilidades e assimilavam o que aprenderam na aula. O jogo, quando bem elaborado e utilizado, faz com que o aluno compreenda, interprete, aplique, avalie, reinterprete e perceba melhor o conteúdo.

Já a Sala de aula invertida, embora não tenha havido diferença significativa entre as médias das notas dos que participaram da metodologia e as dos que não participaram, teve boa aceitação entre os alunos.

No entanto, além da quantidade de alunos participantes como consequência da organização e dificuldades do ensino remoto terem impactado nos resultados nas duas metodologias, é preciso levar em consideração que as metodologias ativas, Kahoot e Sala de aula invertida foram desenvolvidas pela primeira com os alunos participantes. Por exigirem

uma maior autonomia dos alunos em particular na metodologia da Sala de aula invertida, isso pode ter constituído um empecilho para não ter sido observado um melhorar o desempenho escolar dos alunos.

Ainda que, na literatura, a Sala de aula invertida seja uma proposta interventiva para o rompimento do paradigma do ensino tradicional presencial, no ensino remoto, a autonomia é total e o contato com o professor é algo mais mecânico e sem muito diálogo, o que pode interferir na prática dessa metodologia. Essa proposta trabalha a autonomia do aluno, mas a introdução gradual e acompanhamento por todo o processo é indispensável para se chegar ao objetivo da aprendizagem significativa.

Os resultados alcançados mostram a necessidade de se repensar o planejamento das metodologias ativas, em particular a Sala de aula invertida para o ensino remoto, com a perspectiva de trabalhar melhor a autonomia do aluno. Cabe ao professor fazer o planejamento, a organização e o aproveitamento das condições viventes para desenvolver a proposta de forma que cativa a curiosidade, a atenção dos alunos, desenvolvendo e estimulando suas habilidades, sua independência e criatividade.

Os achados da presente pesquisa implicam que a aula tradicional levada para a nova sala de aula, on-line, não é suficiente para suprir as necessidades educacionais no contexto atual. Evidenciaram-se as fragilidades da educação e expôs-se a necessidade de agregar ações e estratégias para ensinar e aprender no momento pandêmico e pós-pandêmico.

## REFERÊNCIAS

ABREU, J. R. P. de. **Contexto atual do Ensino Médio: metodologias tradicionais e ativas necessidades pedagógicas dos professores e da estrutura das escolas.** 2009. 105 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências da Saúde) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2009. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/18510/000729487.pdf>. Acesso em: 3 jan. 2020.

ALMEIDA, A. V.; FALCÃO, J. T. **A estrutura histórico-conceitual dos programas de pesquisa de Darwin e Lamarck e sua transposição para o ambiente escolar.** *Ciência & Educação*, Bauru, v. 11, n. 1, p. 17-32, 2005. Disponível em: [https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S151673132005000100002&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S151673132005000100002&lng=en&nrm=iso&tlng=pt). Acesso em: 29 jan. 2021.

ALVES, P. R.; SILVA, E. P. **Evolução em campo: uma prática de ensino de evolução. Genética na Escola**, [S. l.], v. 13, n. 1, p. 14-23, 2018. Disponível em: <https://www.geneticanaescola.com.br/copia-volume-12-n-2>. Acesso em: 14 nov. 2019.

BASTOS, C. C. **Metodologias ativas.** 2006. Disponível em: <http://educacaoemedicina.blogspot.com/2006/02/metodologias-ativas.html>. Acesso em: 3 jan. 2020. BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_-versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_-versaofinal_site.pdf). Acesso em: 11 fev. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria Nacional de Educação Básica. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio.** Brasília: MEC/SEF, v. 2, p. 135, 2006. BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio.** Brasília: MEC/SEB, 2002. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf/BasesLegais.pdf>. Acesso em: 3 out. 2019.

CAFFE, B. **Planejamento escolar 2021 com Ensino Híbrido e Metodologias Ativas.** JovensGênios, 2019. Disponível em: <https://oferta.jovensgenios.com/ferramenta-planejamento-escolar#rd-column-jsc3dpzm>. Acesso em: 27 fev. 2021.

CAMPOS, R.; MENEZES, M. C. V. A.; ARAÚJO, M. **Ensinar genética e evolução por meio de jogos didáticos: superando concepções alternativas de professores de ciências em formação.** Genética na Escola, [S. l.], v. 13, n° 1, p 24-37, 2018. Disponível em: <https://www.flipsnack.com/Eveli/revista-gen-tica-na-escola-vol-13-n-1.html>. Acesso em: 22 jan. 2021.

CARVALHO, A. J. S.; ALLAIN, L. R. **Biologia para quê? – Um estudo sobre a relação entre acesso a bens culturais, currículo e desempenho escolar de alunos do Ensino Médio.** In: **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 8., 2011, Campinas. Anais do ABRAPEC. Campinas: ABRAPEC, 2011. p. 1-12. Disponível em: [http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/viiienpec/resumos/R0183-2.pdf](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R0183-2.pdf). Acesso em: 10 mar. 2021.

CASTRO, N. B. L.; AUGUSTO, T. G. S. **Análise dos trabalhos sobre o ensino de evolução biológica.** In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 7., 2009, Florianópolis. Anais do VII ENPEC. Florianópolis: ABRAPEC, 2009. n. p. Disponível em: <http://posgrad.fae.ufmg.br/posgrad/viiienpec/pdfs/1416.pdf>. Acesso em: 3 out. 2019.

COLLEVATTI, R. G. et al. **A genome-wide scan shows evidence for local adaptation in a widespread keystone Neotropical forest tree.** Heredity, [S. l.], v. 123, p. 117–137, 2019. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41437-019-0188-0>. Acesso em: 14 nov. 2019.

CUNHA, A. L. R. S.; ALVES, J. M. **Ludicidade e subjetividade em pesquisas no ensino de biologia.** In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 10., 2015, Águas de Lindóia. **Anais eletrônicos**, Águas de Lindóia: ENAPEC, 2015. P. 1-8. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R1246-1.PDF>. Acesso em: 22 jan. 2021.

DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. **Os princípios das metodologias ativas: uma abordagem teórica.** Revista Thema, Pelotas, v. 4, n. 1, p. 268- 288, 2017. Disponível em: <http://revistathema.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/404/0>. Acesso em: 14 dez. 2019.

DOBZHANSKY, T. **Nothing in Biology makes sense except in the light of evolution.** American Biology Teacher, [S. l.], v. 35, n. 3, p. 125-129, 1973. Disponível em: <https://online.ucpress.edu/abt/article/35/3/125/9833/Nothing-in-Biology-Makes-Sense-except-in-the-Light>. Acesso em: 14 dez. 2019.

EL-HANI, C. N.; TAVARES, E. J. M.; DA ROCHA, P. L. B. **Concepções epistemológicas de estudantes de biologia e sua transformação por uma proposta explícita de ensino sobre história e filosofia das ciências.** Investigações em Ensino de Ciências, [S. l.], v. 9, n. 3, p. 265-313, 2004. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/529/325>. Acesso em: 10 mar. 2021.

FALKEMBACH, G. A. M. **O lúdico e os jogos educacionais.** In: Mídias na

Educação/CINTED, 2007, Porto Alegre. Anais Eletrônicos. Porto Alegre: RENOTE, 2007. n.p. Disponível em: [http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo13/etapa1/leituras/arquivos/Leitura\\_1.pdf](http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo13/etapa1/leituras/arquivos/Leitura_1.pdf) Acesso em: 24 jan. 2021.

FERREIRA, A. L. S.; PASA, M. C. **Aula de campo como metodologia de ensino em ecologia de florestas, Chapada dos Guimarães – MT, Brasil.** Biodiversidade, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 49-62, 2015. Disponível em: <http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/biodiversidade/article/view/2251/1620>. Acesso em: 14 nov. 2019.

FALKEMBACH, G. A. M. **O lúdico e os jogos educacionais.** In: Mídias na Educação/CINTED, 2007, Porto Alegre. Anais Eletrônicos. Porto Alegre: RENOTE, 2007. n.p. Disponível em: [http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo13/etapa1/leituras/arquivos/Leitura\\_1.pdf](http://penta3.ufrgs.br/midiasedu/modulo13/etapa1/leituras/arquivos/Leitura_1.pdf) Acesso em: 24 jan. 2021.

FERREIRA, A. L. S.; PASA, M. C. **Aula de campo como metodologia de ensino em ecologia de florestas, Chapada dos Guimarães – MT, Brasil.** Biodiversidade, [S. l.], v. 14, n. 1, p. 49-62, 2015. Disponível em: <http://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/biodiversidade/article/view/2251/1620>. Acesso em: 14 nov. 2019.

FERREIRA, J. C.; PATINO, C. M. **O que realmente significa o valor-p?** Jornal Brasileiro de Pneumologia, São Paulo, v. 41, n. 5, p. 1-1, 2015. Disponível em: 38 [https://www.scielo.br/pdf/jbpneu/v41n5/pt\\_1806-3713-jbpneu-41-05-00485.pdf](https://www.scielo.br/pdf/jbpneu/v41n5/pt_1806-3713-jbpneu-41-05-00485.pdf). Acesso em: 15 jan. 2021.

FERREIRA, M. S. N.; SILVA, E. P. Jogos tipo “bean bag” em aulas de evolução. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 19, p. 1-22, 2017. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S1983-21172017000100217&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1983-21172017000100217&lng=en&nrm=iso&tlng=pt). Acesso em: 3 jan. 2020.

FIALHO, N. N. **Os jogos pedagógicos como ferramenta de ensino.** In: Congresso Nacional de Educação, 8., 2008. Curitiba. Anais... Curitiba: VIII Congresso Nacional de Educação (EDUCERE). 2008. p. 12298-12306. Disponível em: [https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2008/293\\_114.pdf](https://educere.bruc.com.br/arquivo/pdf2008/293_114.pdf). Acesso em: 22 jan. 2021.

FORTANET, C. A. et al. **Aprendizaje cooperativo y flipped classroom, Ensayos y resultados de la metodología docente.** In: Jornadas de Redes de Investigación en Docencia Universitaria. Retos de futuro en la enseñanza superior: docencia e investigación para alcanzar la excelencia académica, 11., 2013, Alicante. Anais... Alicante: Universidad de Alicante. 2013. p. 1151- 1162. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10045/43329>. Acesso em: 10 jan. 2020.

FURLANI, C.; OLIVEIRA, T. B. de. **O ensino de ciências e biologia e as metodologias ativas: o que a BNCC apresenta nesse contexto?** In: Simpósio internacional de linguagens educativas, 2018, Bauru. Anais... Bauru: UNISAGRADO, 2018. p. 864-866. Disponível em: <https://unisagrado.edu.br/anaissile/>. Acesso em: 15 fev. 2021.

GALVÃO, M. F. et al. **Jogo da Evolução.** Genética na Escola, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 66-73,



2012. Disponível em: <https://www.geneticanaescola.com.br/volume-7---n-2>. Acesso em: 3 jan. 2020. GIL, A. C. Métodos e técnicas de pesquisa social. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. Disponível em: <https://ayanrafael.files.wordpress.com/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9nicas-depesquisa-social.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2019.

GONÇALVES, P. B. et al. **O estudo da evolução biológica no ensino médio: concepções e práticas pedagógicas dos professores de biologia**. In: Congresso Nacional de Educação. 3., 2016, Natal. Anais do CONEDU. Natal: UFPB, 2016. n. p. Disponível em: <http://conedu.com.br/2016/trabalhos-aprovados.php>. Acesso em: 3 nov. 2019.

GONZAGA, P. da C. **A BIOALFABETIZAÇÃO NO ENSINO MÉDIO: interfaces com a prática docente de professores de biologia**. 2017. Tese (Doutorado em Formação Docente e Prática Educativa) – Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2017. Disponível em: [https://repositorio.ufpi.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/793/Tese%20Patricia%20Cunha\\_Final.pdf?sequence=1](https://repositorio.ufpi.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/793/Tese%20Patricia%20Cunha_Final.pdf?sequence=1). Acesso em: 10 mar. 2021.

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ. **Plano de Desenvolvimento Institucional – PDI 2020-2024: construindo para o futuro**. Teresina, PI, 2020. HACKENHAAR, A. de S.; GRANDI, D. Breves reflexões acerca da educação local durante a pandemia. In: PALÚ, Janete; SCHÜTZ, Jenerton Arlan; MAYER, Leandro (Org). Desafios da educação em tempos de pandemia. Cruz Alta: Ilustração, 2020. p. 55-67. Disponível em: <https://www.editorailustracao.com.br/livro/desafios-da-educacao-em-tempos-depandemia#download>. Acesso em: 08 jan. 2020.

KIRCHNER, E. A. **Vivenciando os desafios da educação em tempos de pandemia**. In: PALÚ, Janete; SCHÜTZ, Jenerton Arlan; MAYER, Leandro (Org). Desafios da educação em tempos de pandemia. Cruz Alta: Ilustração, 2020. p. 45-53. Disponível em: <https://www.editorailustracao.com.br/livro/desafios-da-educacao-em-tempos-depandemia#download>. Acesso em: 08 jan. 2020.

MARCELOS, M. de F.; NAGEM, R. L. **A árvore da vida no cotidiano de professores de biologia: concepções e práticas**. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 5, 2005, Bauru. Anais... Bauru: ABRAPEC, 2006. Disponível em: [http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO\\_EV056\\_MD4\\_SA18\\_ID6674\\_17082016200331.pdf](http://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV056_MD4_SA18_ID6674_17082016200331.pdf). Acesso em: 14 nov. 2019.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003. Disponível em: [http://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy\\_of\\_historia-i/historia-ii/china-eindia/view](http://docente.ifrn.edu.br/olivianeta/disciplinas/copy_of_historia-i/historia-ii/china-eindia/view). Acesso em: 14 dez. 2019.

MARQUES, J. D. O.; OLIVEIRA, A. N. S; PAES, L. S. Prática de campo nas aulas de ecologia: uma análise a partir de ecossistemas amazônicos. **Experiências em Ensino de Ciências, Mato Grosso**, v. 14, n. 2, p. 299-319, 2019. Disponível em: <http://if.ufmt.br/eenci/>. Acesso em: 11 out. 2019. MARTINS, G.A.;

THEÓPHILO, C.R. **Metodologia da investigação científica para ciências sociais aplicadas**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2009. MATTEELLI, F. et al. EI! Ensino Inovativo:



tecnologia no ensino. GVcasos - Revista Brasileira de Casos de Ensino em Administração, São Paulo, 2015, 48 p. v. 1 Especial. Disponível em: <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/ei/issue/view/3058>. Acesso em: 10 out. 2020.

MAYR, E. **Biologia, Ciência Única: reflexões sobre a autonomia de uma disciplina científica.** São Paulo: Companhia das Letras, 2005. MORETTIN, P. A.; BUSSAB, W. O. Estatística básica. 6. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. MOTIN, M. F. et al. O ensino remoto de disciplinas do eixo da matemática em tempos de pandemia. In: PALÚ, Janete; SCHÜTZ, Jenerton Arlan; MAYER, Leandro (Org). Desafios da educação em tempos de pandemia. Cruz Alta: Ilustração, 2020. p. 247-260. Disponível em: <https://www.editorailustracao.com.br/livro/desafios-da-educacao-em-tempos-depandemia#download>. Acesso em: 08 jan. 2020.

NASCIMENTO, F. G. M. do; ROSA, J. V. A. da. **Princípio da sala de aula invertida: uma ferramenta para o ensino de química em tempos de pandemia.** Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 6, n. 6, p. 38513-38525, 2020. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/11816>. Acesso em: 19 jan. 2021.

OLIVEIRA, R. I. R. de. **Utilização de espaços não formais de educação como estratégia para a promoção de aprendizagens significativas sobre evolução biológica.** 2011. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências) – Universidade de Brasília, Brasília, 2011. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/33540261.pdf>. Acesso em: 26 nov. 2019.

PEGORARO, A. et al. v. 2, n. 2, p. 10-16, 2016. Disponível em: <http://www.uces.br/etc/re> **A importância do ensino de evolução para o pensamento crítico e científico. Revista Interdisciplinar de Ciência Aplicada, Caxias do Sul,** [vistas/index.php/ricaucs/article/view/4335](http://vistas/index.php/ricaucs/article/view/4335). Acesso em: 3 out. 2019.

PIERCE, B. A. Genética: um enfoque conceitual. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016. RANGEL, M. G.; QUIJADA-MONROY, V. del C. El Aula invertida y otras estrategias con uso de TIC. **Experiencia de aprendizaje con docentes.** In: Simposio Internacional SOMECE 2015, 30, 2015, Cidade do México. Anais... Cidade do México. 2015. Disponível em: <http://somece2015.unam.mx/MEMORIA/57.pdf> Acesso em: 10 jan. 2020.

RICKLEFS, R.; RELYEA, R. **A economia da natureza.** 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016. RIDLEY, M. Evolução. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2007. SANTANA, C. L. S.; SALES, K. M. B. Aula em casa: educação, tecnologias digitais e pandemia COVID-19. Interfaces Científicas - Educação, Aracaju, v. 10, n. 1, p. 75-92, 2020. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/educacao/article/view/9181>. Acesso em: 08 jan. 2020.

SANTOS, O. K. C.; BELMINO, J. **Recursos didáticos: uma melhoria na qualidade da aprendizagem.** In: Fórum Internacional de Pedagogia, V FIPED, 2013, Vitória da Conquista. Anais... Vitória da Conquista: Editora Realize, 2016. p. 1-12 Disponível em: <https://docplayer.com.br/6373506-Recursos-didaticos-uma-melhoria-na-qualidade-daaprendizagem.html>. Acesso em: 12 fev. 2021.

SCHNEIDERS, L. A. **O método da sala de aula invertida (flipped classroom).** 1. ed. Lajeado: UNIVATES, 2018. SILVA, R. C. da. O estado da arte das publicações sobre as olimpíadas de ciências no Brasil. 2016. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e

Matemática) Programa de Pósgraduação da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2016. Disponível em: <http://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/6021>. Acesso em: 12 dez. 2019.

SILVA, T. F.; PAULA, K. L. M. de; MAZARO-COSTA, R. **O estudo da evolução biológica por meio de uma abordagem diferenciada**. Com a Palavra, o Professor, Vitória da Conquista, v. 5, n. 12, p. 237-251, 2020. Disponível em: <http://revista.geem.mat.br/index.php/PPP/article/view/353>. Acesso em: 31 jan. 2021.

SILVA; J. B. et al. **Tecnologias digitais e metodologias ativas na escola: o contributo do Kahoot para gamificar a sala de aula**. Revista Thema, Fortaleza, v. 15, n. 2, p. 780-791, 41 2018. Disponível em: <http://periodicos.ifsul.edu.br/index.php/thema/article/view/838>. Acesso em: 25 set. 2020.

SIMON, S. S. **E se a Seleção Natural não existisse? Reflexões sobre o ensino de Seleção Natural e Deriva Genética**. Genética na Escola, [S. l.], v. 12, n. 1, p. 20-25, 2017. Disponível em: <https://www.flipsnack.com/Eveli/revista-gen-tica-na-escola-volume-12-n-mero1.html?p=4>. Acesso em: 6 set. 2019.

TELES, A. S. et al. **Kahoot: o uso de tecnologia digital para a aprendizagem de biologia celular no IFMA - Campus Barreirinhas**. Brazilian Journal of Development, Curitiba, v. 5, n. 10, p. 19518-19537, 2019. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/3818/3610>. Acesso em: 22 jan. 2021.

TIDON, R.; LEWONTIN, R. C. **Teaching evolutionary biology**. Genética e Biologia Molecular, São Paulo, v. 27, n. 1, p. 124-131, 2004. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-47572004000100021](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-47572004000100021). Acesso em: 14 dez. 2019.

VALLE, P. D.; MARCOM, J. L. R. **Desafios da prática pedagógica e as competências para ensinar em tempos de pandemia**. In: PALÚ, Janete; SCHÜTZ, Jenerton Arlan; MAYER, Leandro (Org). Desafios da educação em tempos de pandemia. Cruz Alta: Ilustração, 2020. p. 139-153. Disponível em: <https://www.editorailustracao.com.br/livro/desafios-da-educacaoem-tempos-de-pandemia#download>. Acesso em: 08 jan. 2020. VIEIRA, S. Introdução à bioestatística. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 1980.