

## ORIGAMI COMO INSTRUMENTO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS: EXPERIÊNCIA NO CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS DA URCA

Mateus Pereira Santana<sup>1</sup>  
Patric Anderson Gomes da Silva<sup>2</sup>  
Mayara Macêdo Lima<sup>3</sup>  
Cicero Magérbio Gomes Torres<sup>4</sup>

### RESUMO

O presente trabalho apresenta-se como fruto de uma experiência inovadora desenvolvida a partir da disciplina de Instrumentação para o Ensino de Ciências do curso de Ciências Biológicas da Universidade Regional do Cariri – URCA ao tomar como proposta contextual a abordagem de ensino fundamentada pela Metodologia Ativa. Nesse sentido, tem-se como objetivo analisar o processo didático proposta a partir do uso de origami enquanto instrumento didático para o ensino de Ciências. O delineamento da pesquisa caracteriza-se como sendo do tipo quali-quantitativa, descritiva, exploratória fundamentada nos princípios do estudo de caso. Neste sentido, foram analisados os procedimentos didático e pedagógicos utilizados no desenvolvimento da aula, assim como o tempo de execução, o envolvimento dos estudantes e as possibilidades de contribuição da estratégia metodológica utilizada para o Ensino de Ciências. Os resultados apontam para a significância do origami enquanto estratégia que favorece a o ensino e a aprendizagem dos estudantes de forma mais lúdica. Portanto, conclui-se que as atividades lúdicas são instrumentos didáticos de grande importância no processo de ensino e de aprendizagem, por aproximarem de forma simples e interativa o conteúdo do aluno, agregando dessa forma ao ensino uma carga sentimental e motora, o que facilita a construção de novos conhecimentos, além de agregar as diversas áreas de ensino interdisciplinarmente.

**Palavras-chave:** Origami, Atividade lúdica, Ensino de Ciências.

### INTRODUÇÃO

Um dos grandes desafios dos professores na atualidade é gerar e manter os estudantes motivados e melhorar seu aprendizado, tornando-o significativo. Por esse ângulo, fatores como o baixo investimento em educação e as aulas exclusivamente expositivas ainda estão presentes nas escolas e contribuem para a manutenção dos problemas motivacionais e de ensino e aprendizagem no ensino de ciências.

<sup>1</sup> Graduando do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Regional do Cariri – URCA. E-mail: [mateuspereirasantana@hotmail.com](mailto:mateuspereirasantana@hotmail.com)

<sup>2</sup> Graduando do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Regional do Cariri - URCA. E-mail: [patricanderson16@icloud.com](mailto:patricanderson16@icloud.com)

<sup>3</sup> Graduando do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Regional do Cariri - URCA. E-mail: [mayaramacedo09@gmail.com](mailto:mayaramacedo09@gmail.com)

<sup>4</sup> Professor orientador: Doutor em Educação pela Universidade Federal do Ceará (UFC), Professor no curso de Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Regional do Cariri, Email: [Cicero.torres@urca.br](mailto:Cicero.torres@urca.br)

Nesse contexto, Libâneo (2013) destaca que a aprendizagem é um processo ativo de assimilação e compreensão dos fatos, dados através do conhecimento prático com ações físicas e da exposição indireta do objeto de estudo através da linguagem. Sob essa lógica, é indispensável para a manutenção de um ensino eficiente a tomada de consciência dos educadores como mediadores desse processo, mostrando as maneiras mais integradas e ativas dos alunos na aquisição e relação dos seus conhecimentos, assim como as emoções e experiências por eles gerados.

Outrossim, dentro de um processo mais ativo de ensino e de aprendizagem, o ensino lúdico tem destaque por relacionar e trazer questionamentos com outra abordagem na sala de aula. Em vista disso, essa estratégia possibilita a ampliação da rede de significados trabalhados dentro da sala de aula, o que torna a resolução de problemas e a aquisição de conhecimento mais próxima da realidade e mais prazerosa para os indivíduos (KNECHTEL e BRANCALHÃO, 2008).

Sob essa égide, o origami é uma das atividades lúdicas que se apresenta como solução metodológica dentro do ensino. Como discorrido por Menezes (2018) apesar da sua recente introdução no ensino brasileiro, essa atividade contribui com a aprendizagem por se tratar um material que pode ser produzido pelo próprio aluno, como resultado, além da noção espacial trazida pela técnica, gera uma conexão entre estudante e objeto criado, dado que esse contato favorece o conhecimento como aborda Piaget.

Ademais, visto que a escassez de recursos e a necessidade de motivar os alunos são dificuldades comuns no ensino, a ludicidade, bem como, a aplicação dos origamis no ensino de ciências, é uma alternativa simples, barata e eficiente na superação das barreiras no processo, por meio, de materiais de fácil acesso como o papel, e com o interesse e adesão dos profissionais o método pode trazer diversos benefícios no ensino principalmente de matemática e ciências.

Em vista disso, o presente trabalho tem como objetivo analisar o processo didático proposta a partir do uso de origami enquanto instrumento didático para o ensino de Ciências.

## **METODOLOGIA**

A ação pedagógica descrita sucedeu-se no Curso de Graduação em Ciências Biológicas–Licenciatura Plena, turno noturno, na Universidade Regional do Cariri (URCA)–*campus* pimenta, situado no município de Crato – Ceará. A proposta realizou-se no íntimo da

disciplina de Instrumentação para Docência no Ensino de Ciências<sup>5</sup> com o terceiro semestre–2018.2.

A investigação caracterizou-se como do tipo quali-quantitativa, descritiva, exploratória, fundamentada nos princípios do estudo de caso. A escolha pela abordagem qualitativa e o quantitativo possibilitará ao estudo maior riqueza de elementos da realidade investigativa, bem como a opção pelo estudo de caso ter sido identificado como opção metodológica mais adequada para subsidiar a investigação, pois seu objeto de estudo é examinado como uma unidade e interpretado a partir de sua realidade e contexto (LUDKE e ANDRÉ, 1986).

A coleta dos dados se deu por meio da aplicação de questionários semiestruturados agrupado em 2 blocos, totalizando 24 indivíduos, o primeiro bloco busca compreender como os discentes classificam seu aprendizado e relacionamento no decorrer da aula. Conseqüentemente, o segundo bloco, procura analisar a concepção dos (as) alunos(as) para com seus professores, consistindo nas seguintes perguntas:

<b>Como você classifica seu aprendizado e relacionamento nessa aula:</b>	<b>Muito ruim</b>	<b>Ruim</b>	<b>Razoável</b>	<b>Bom</b>	<b>Muito bom</b>
1-Compreensão teórica sobre os conteúdos	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
2- Confecção do origami	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
3- Confecção do ecossistema	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)
4- Atenção de seus professores	(A)	(B)	(C)	(D)	(E)

<b>Considerando a maioria dos seus professores (nesta aula) você percebe que eles:</b>	<b>Nunca</b>	<b>Algumas vezes</b>	<b>Frequentemente</b>
5- Incentivam os alunos a melhorar	(A)	(B)	(C)
6- Dão oportunidade aos alunos para exporem opiniões nas aulas	(A)	(B)	(C)
7- Relacionam bem com os alunos	(A)	(B)	(C)
8- Continuam a explicar até que todos entendam a matéria	(A)	(B)	(C)
9- Mostram interesse pelo aprendizado dos alunos	(A)	(B)	(C)
10- Demonstram domínio da matéria que ensinam	(A)	(B)	(C)

Os estágios da proposta desenvolvida foi sistematizados conforme o delineamento apresentado a seguir:

1) *Identificar a problemática:*

<sup>5</sup> Cicero Magerbio Gomes Torres, professor-orientador responsável pela disciplina de Instrumentação para o Ensino de Ciências

No início do período o professor responsável pela disciplina promoveu uma discussão em torno da temática ‘aprendizagem significativa’, concomitantemente, foi gerado um sorteio com recursos pedagógicos em que a equipe foi premiada com origamis. A partir daí a equipe responsável tinha como desafio desenvolver uma aula utilizando o origami no ensino de ciências, sendo assim, surgiu a ideia de investigar os aspectos positivos e dificuldades da prática desfrutando do origami como instrumento didático embasado em metodologias alternativas no processo de inovação do Ensino Ciências.

### 2) *Elaboração de plano de trabalho e estratégias:*

Identificando a problemática ‘o uso de origami como recurso didático’, foi pensando na execução, sendo assim, devido as dobras geométricas terem formatos de animais os conteúdos considerados foi ecologia abordando os seguintes tópicos cadeia e teia alimentar, níveis tróficos e preservação e conservação dos ecossistemas. Tendo como duração em média de 2 horas e 30 minutos, no entanto, requer um pouco mais de tempo como também, é necessário que os conteúdos programáticos já tenham sido trabalhados em aula anteriores e que os discentes tenham uma boa compreensão teórica.

Ademais, é uma atividade adaptativa que pode ser aplicada no ensino fundamental, nessa perspectiva, o tempo de duração pode variar devido a confecção dos origamis, desse modo, é sugestível que os origamis mais complexos sejam feitos em casa. Nessa lógica, a construção da maquete requer em média 20 a 40 minutos. De certo, o mais importante é deixar a criatividade do aluno fluir aprendendo e/ou fazendo ciências.

### 3) *Execução do plano de trabalho elaborado*

Posto isto, no primeiro momento ocorreu uma aula expositiva dos conteúdos programáticos tópico 1: cadeia alimentar e tópico 2: níveis tróficos. Na sequência, aconteceu a confecção individual do sapo de origami (Ver imagem 1 e 2).

**Imagem 1.** Confecção assistida do Sapo de Origami



Fonte. Autoria Própria, 2019.

**Imagem 2.** Confecção assistida do Sapo de Origami



Fonte. Autoria Própria, 2019.

Sendo assim, foi dada continuidade com a explanação do tópico 3: Teia Alimentar. Após a explanação, foi realizado a divisão dos(as) alunos(as) em 4 grupos, cada grupo recebeu uma 1 folha de isopor (50cmx40cm) com um respectivo biociclo confeccionado de origamis: Ecossistema Epinociclo; Ecossistema Limnociclo e Ecossistema Talassociclo (Tabela 1. Cadeia e teia alimentar e seus respectivos biociclos).

**TABELA 1. CADEIA E TEIA ALIMENTAR E SEUS RESPECTIVOS BIOCILOS**

<b>BIOCILOS</b>	<b>Descrição</b>
<b>ECOSSISTEMA EPINOCICLO (BIOCICLO TERRESTRE)</b>	planta; rato; cobra; águia; rã; inseto; pássaro; gato; coruja; coelho e decompositor
<b>ECOSSISTEMA LIMNOCICLO (BIOCICLO MARINHO)</b>	algas; peixe pequeno e grande; lontra; urso girino; barata d'água; molusco; piranha; decompositor.
<b>ECOSSISTEMA TALASSOCICLO (BIOCICLO DULCÍCOLA)</b>	fitoplâncton; zooplâncton; algas; peixe pequeno, médio e grande; garça; larva; baleia; andorinha; homem; sapo; tubarão.
FONTE: AUTORIA PRÓPRIA, 2019.	

Desse modo, foi proposto aos discentes que identificassem a cadeia alimentar principal do seu respectivo ecossistema. Posto isto, foi iniciado a construção da maquete<sup>6</sup>. A confecção sucedeu conforme as etapas a seguir: 1º Passaram cola no isopor, em seguida, pregaram o papel crepom por cima; 2º desenharam e pintaram as características morfológicas nos origamis; 3º Foi adicionado um palito de dente sobre a parte inferior do origami; 4º Fixaram no isopor a cadeia alimentar principal; 5º Construíram a teia alimentar com base em seu respectivo biociclo. E por fim, 6º Puxaram setas indicando a posição no nível trófico dentro do ecossistema. Desse modo, foi exibido um modelo de maquete para direcionar os estudantes a possíveis resultados (Imagem 4. Modelo demonstrativo da maquete), sucedeu-se a confecção da maquete da seguinte forma:

No segundo momento, ao finalizarem a construção dos biociclos foi desenvolvido uma atividade educacional ambiental em que um (1) membro da equipe ficou responsável em remover um origami na cadeia alimentar da equipe vizinha, quando as quatro (4) equipe finalizaram a remoção foi solicitado que introduzissem o origami removido em sua maquete, à vista disso, foram questionado o que possivelmente aconteceria com o ecossistema com a remoção de uma espécie e a introdução de uma nova.

Para finalizar, houve a confecção da baleia de origami, subsequente, os discente foram desafiados a confeccionar o sapo e/ou baleia de origami, dessa forma sucedeu-se a avaliação por meio de um questionário com perguntas fechadas e aberta, como também, a confecção do material individual e coletivo, posto que um dos objetivos da atividade é

<sup>6</sup> Os materiais utilizados para confecção da maquete foi: folha de isopor; papel crepom cor verde ou azul; biociclos de origamis (tabela 1); tesoura sem ponta; régua; cola; palito de dente; pinceis coloridos e/ou lápis de cor.

produzir instrumentos didáticos como método inovador do ensino de ciências (Resultado da maquete confeccionada pelos discentes imagem 5).

**Imagem 4.**

Modelo demonstrativo proposto de maquete



Nota: Biociclo Epinociclo, Limnociclo e Talassociclo confeccionado pelos professores como modelo demonstrativo. Fonte: Autoria própria. 2019.

**Imagem 5.**

Maquete confeccionada pelos discentes



Nota: Biociclo Epinociclo confeccionado pelos discentes da disciplina de Instrumentação para o ensino de ciências. Fonte: Autoria própria. 2019.

No final da aula foi realizado um desafio em que os discentes confeccionariam um dos origamis sem auxílio. Portanto, foi proposto aos participantes que deixassem sugestões para aprimoramento tanto do ensino quanto a didática aplicada a fim de obter uma aprendizagem significativa e despertar o interesse dos discentes.

Por certo, algumas sugestões para o aprimoramento da atividade lúdica devem ser destacadas, tais como: a) a inclusão de setas indicando o fluxo energético no processo da confecção da maquete permitindo que o aluno, desse modo, consiga identificar a posição trófica na cadeia e/ou teia alimentar; b) utilizar uma folha de isopor com maior área para que os fluxos de energia sejam visualizados com clareza, e assim, possa ser feita uma análise a apresentação da maquete de origami para a turma, ou seja, socialização do conhecimento; c) recorrer a livros, revistas, jornais dentre outros meios para recorte de características abióticas para decoração da maquete; d) realizar a confecção dos origamis com os alunos, nesse sentido, é necessário que seja selecionado cadeias alimentares simples, da mesma forma, é interessante que os conteúdos programáticos tenham sido trabalhados em aulas anteriores, e por fim, e) produzir os origamis individualmente no início e após incorpora-los em grupos para a confecção da maquete.

## DESENVOLVIMENTO

O desenvolvimento de metodologias ativas tem se tornado uma demanda necessária para a manutenção do ensino e contribuindo para os desenvolvimentos de cidadãos com consciência crítica, entendendo sua posição de protagonista na aprendizagem e em diversos problemas do dia a dia, resolvendo-os e gerando benefícios sociais (PAIVA et al., 2016).

Nesse sentido, a prática do aluno, assim como a do professor de forma que o ensino seja baseado no desenvolvimento da ação-reflexão-ação para tornar o estudante protagonista dentro da sua realidade social e com essa tomada de consciência se torne autônomo e autor de mudanças no meio (FREIRE, 2011).

Conforme Berbel (2011), os diversos benefícios gerados por essa autonomia dentro do processo de ensino tais como a motivação, desenvoltura na aprendizagem, engajamento social e até melhores resultados avaliativos, assim como no seu desenvolvimento psicológico e como cidadão ativo. Esse resultado corrobora o que foi constatado por Freire e evidencia as metodologias ativas como soluções para os principais impasses educacionais na atualidade.

Baseado nisso, o origami é uma prática muito antiga vinda do Japão e pode, como forma de linguagem, estimular os estudantes a se expressarem de maneira mais livre e criativa, e com a aproximação as diversas realidades deve manter o interesse dos discentes e docentes tornando-os o centro do processo de ensino e aprendizagem (ROSSI e TEIXEIRA, 2013).

Nessa perspectiva, trazer essa prática para a sala de aula recorre aos vários benefícios cognitivos, assim como a importância do contato do educando com o objeto no momento da aprendizagem para torná-la significativa, portanto, Menezes (2018, p.241), destaca que:

A arte do origami é uma das poucas técnicas trabalhadas como alunos que permite praticar a ligação entre a mente, mãos e olhos, ou seja, a capacidade de criar objetos guiado pelo cérebro sob a intervenção da visão. Entre os benefícios visados pelo uso do origami pode destacar: exercício psicomotor dos estudantes, coordenação, desenvolve a sua criatividade e originalidade, e fornecer aos professores uma ferramenta de apoio ao expor vários temas e assuntos (Menezes, 2018, p.241).

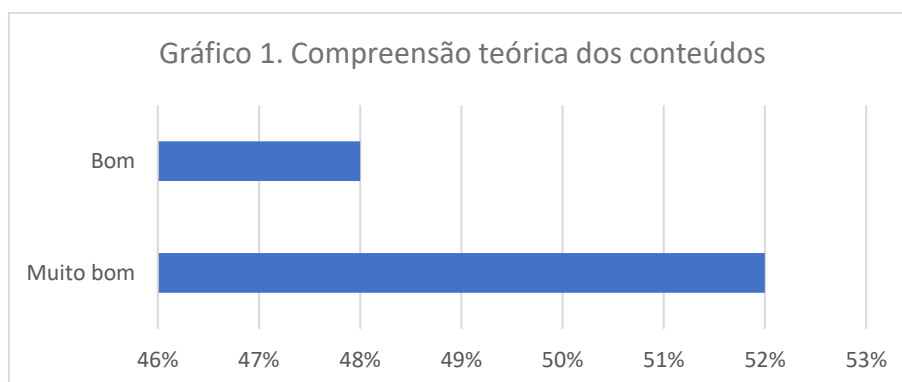
No entanto, o ensino através dessas metodologias ativas ainda é recente e apresenta dificuldades como a falta de apoio por parte da administração, assim como a carga horária cada vez menor do ensino de ciências, fazendo com que algumas dessas práticas ainda sejam esporádicas e resultado de um esforço puramente do professor (VIVEIRO e DINIZ, 2009)

Ademais, o origami, assim como outras práticas lúdicas se mostram primordiais no desenvolvimento de um ensino mais justo, eficaz e libertador, a fim de amenizar as dificuldades dos professores e estudantes no processo de ensino-aprendizagem e trazer benefícios assim, não só ao sistema educacional, mas a sociedade de maneira geral.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um dos desafios de Ensinar Ciências é construir princípios que permitam que o discente interaja com o assunto abordado em aula (NASCIMENTO & COUTINHO, 2016). Sendo um procedimento vital (re)conhecer previamente as habilidades e competências dos discentes no processo de aprender a aprender, a disponibilização previa do conteúdo integrou-se com a aula expositiva dialogada como estratégia adotada para abordar os conteúdos programáticos preliminarmente.

A ação pedagógica desenvolvida obteve em torno de 24 participantes sociais. Como resultado da questão 1, 44% dos participantes alcançaram uma compreensão teórica muito boa dos conteúdos, quanto, 52% obtiveram uma boa compreensão teórica, portanto, apenas 1% considerou razoável. Em vista disso, alunos(as) motivados(as), desafiados(as), com postura ativa e emoções apuradas compreendem e tem mais êxito na retenção do conteúdo (PEREIRA & LIMA, 2018).

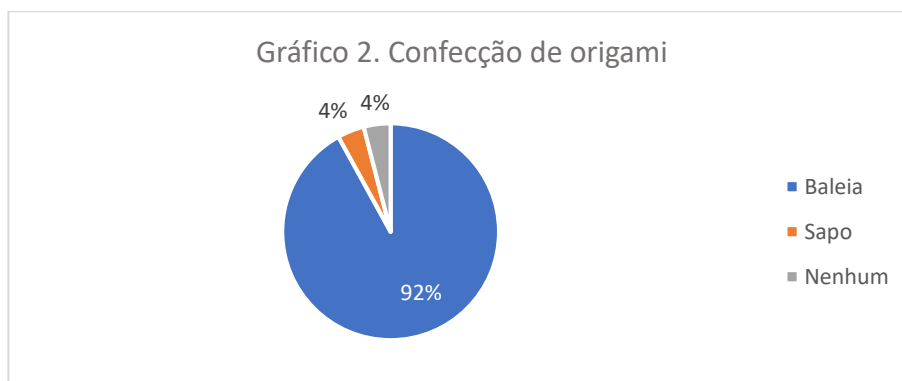


Fonte: Autoria própria, 2019.

Conforme Menezes (2018), o origami como recurso didático no processo de ensino e aprendizagem tem sido considerada uma ferramenta inovadora que hospeda inteligências múltiplas. Isto é exposto, no decorrer da confecção do sapo de origami, referente a questão 2, 58% dos participantes conseguiram reproduzir sem dificuldades as dobras, 29% foram bons fazendo as dobras, e 13% foram razoáveis na realização, logo indica que sentiram algum embaraço e/ou bloqueio ao realizar as dobras. Nessa perspectiva, trabalhar os conteúdos em aulas anteriores antes de utilizar o origami como instrumento didático pode ser benéfico na qualidade do ensino e podendo auxiliar os alunos que apresentarem dificuldade.



Dado que o desenvolvimento é processual, mesmo com algumas objeções todos conseguiram reproduzir o sapo que pula, contudo, é interessante selecionar origamis com dobras simples e objetivas, não tão complexas. Isto é evidenciado na confecção da baleia, em que 92% dos estudantes conseguiram finalizar sem auxílio dos professores, enquanto apenas 4% conseguiu (re)produzir o sapo sem ajuda, assim como, 4% não conseguiu fazer nenhum dos origamis sem orientação.



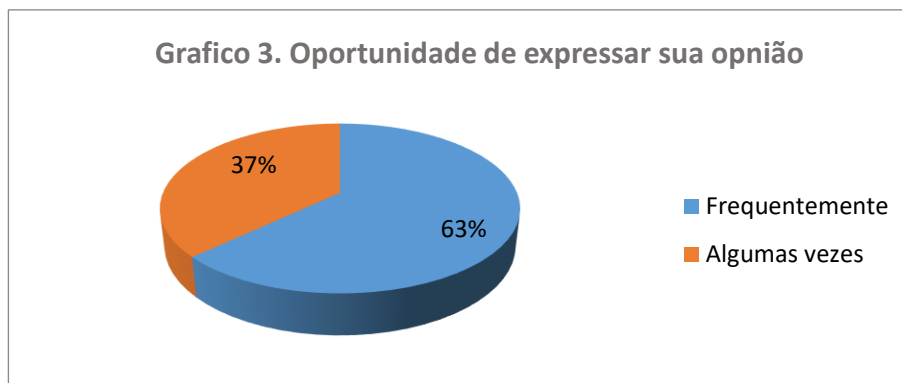
Fonte: Autoria própria, 2019.

Na construção do ecossistema de maquete, questão 3, o resultado foi que 52% qualificaram como muito bom diante de 48% bons. Isto posto, só foi possível diante do trabalho realizado em equipe que estimulou o rompimento das barreiras individuais presente nas escolas. A confecção do próprio instrumento didático e sua observação detalhada auxilia o discente a aperfeiçoar a aula de ciências de modo que haja uma integração entre aluno-professor (MENEZES, 2018).

Em seguida, nos dados referentes a questão 5, a concepção dos(as) alunos(as) para com seus professores determina que 78% dos participantes sociais se sentiram frequentemente incentivados a melhorar, enquanto, 22% algumas vezes. Esse dado mostra a importância de atividades que sejam eficazes e inovadoras para motivar os estudantes.

Em seguida, na questão 4, 83% consideram seus professores frequentemente atenciosos, enquanto, 17% acharam apenas algumas vezes, dado congruente com a questão 7 que mostra que 83% afirmam ter frequentemente um bom relacionamento entre professor-aluno, enquanto, 13% apenas algumas vezes.

No entanto, quando questionados sobre a oportunidade dada pelos professores para expressarem sua opinião, 63% afirmaram que frequentemente tinham a oportunidade de expressar sua opinião, enquanto, 37% apenas algumas vezes. Dessa forma, corroborando que o professor deve incentivar a autonomia através da aula expositiva- dialogada para promover uma aproximação do aluno com o conhecimento (COIMBRA, 2016).



Fonte: Autoria própria, 2019.

Posto isso, nas questões 8,9 e 10 respectivamente, 96% afirmam que frequentemente o conteúdo é explicado de modo contínuo até aluno entender a matéria, em oposição, 4% discorda. Por fim, 96% concordam que os professores mostram interesse pelo aprendizado do aluno quanto domínio da matéria, 4% afirma que isto só acontece algumas vezes. Tal resultado reflete tanto que a atenção dos professores não pode ser centrada em único aluno ou grupo, quanto na organização da aula onde é necessário traçar estratégias no decorrer do planejamento para contornar esse problema.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, conclui-se que as atividades lúdicas são instrumentos didáticos de grande importância no processo de ensino e de aprendizagem, por aproximarem de forma simples e interativa o conteúdo aos estudantes, mobilizando com isso os processos sensitivos, motores e neurais, o que facilita a construção de novos conhecimentos, além de possibilitar o ensino interdisciplinar.

Compreende-se que a estratégia utilizada não tem sido muito utilizada enquanto metodologia no Ensino de Ciências, haja visto a tendência do ensino tradicional persistir em prevalecer, conforme tem-se percebido nos documentos curriculares produzidos no Brasil nos últimos anos. Destaca-se ainda, durante a construção do referencial teórico, a dificuldade em localizar estudo e pesquisa com o uso de origames no Ensino de Ciências o que nos leva a compreender a pouca utilização desta estratégia didática no ensino.

Nesse sentido, buscar novas estratégias traz consigo inovar no Ensino de Ciências ao tempo em que o desenvolvimento dessas metodologias apresenta-se como uma alternativa que mobiliza todos os estudantes, de forma mais efetiva, a desenvolverem suas potencialidades e aproveite de forma lúdica os conteúdos trabalhados em sala de aula. Neste sentido, a escola, a sala de aula, a relação com os professores e com os demais estudantes

torna-se mais interessante e acolhedor para todos, conforme pode ser percebido nas relações entre docente e discente da pesquisa . Com isso, a estratégia visa possibilitar o desenvolvimento da autonomia ao educando, assim como as suas potencialidades.

## REFERÊNCIAS

BERBEL, Neusi Aparecida Navas. As metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, v. 32, n. 1, p. 25-40, 2011.

COIMBRA, Camila Lima. A aula expositiva dialogada em uma perspectiva freireana. In: **Anais do III Congresso Nacional de Formação de Professores (cnfp) e XIII Congresso Estadual Paulista Sobre Formação de Educadores (cepfe)**. 2016. p. 1-13.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 43. ed., São Paulo: Paz e Terra, 2011.

KNECHTEL, Carla Milene; BRANCALHÃO, Rose Meire Costa. **Estratégias lúdicas no ensino de ciências. Secretaria de Estado de educação do Paraná**. Disponível em< <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2354-8.pdf>>. Acesso em, v. 16, 2008.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. Cortez Editora, 2017.

MENEZES, João Paulo Cunha. ORIGAMI COMO RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 9, n. 3, p. 238-248, 2018.

NASCIMENTO, Tuliana Euzébio do; COUTINHO, Cadidja. **Metodologia ativas de Aprendizagem e o ensino de ciências**. Multiciências Online. ISSN 2448-4148. 2016.

PAIVA, Marlla Rúbya Ferreira et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. **SANARE-Revista de Políticas Públicas**, v. 15, n. 2, 2016.

PEREIRA, WO; LIMA, FT. Desafio, Discussão e Respostas: estratégia ativa de ensino para transformar aulas expositivas em colaborativas. **Einstein** (São Paulo). 2018;16(2):eED4362.

TEIXEIRA, Samanta Aline; ROSSI, Dorival Campos. Origami científico: a linguagem das dobraduras dentro do design contemporâneo. **Revista Faac**, v. 2, n. 2, p. 165-178, 2012.

VIVEIRO; Diniz. Atividades de campo no ensino de ciências e na educação ambiental: Refletindo sobre as potencialidades dessa estratégia na prática escolar. **Ciência em tela**. V. 2, N. 1, 2011.