

## APRENDIZAGEM EM ATIVIDADES INVESTIGATIVAS: UM ESTUDO DE CASO APLICANDO O TEMA AQUECIMENTO GLOBAL

*Data de aceite: 26/01/2024*

### **Ana Cristina Ribeiro Freitas**

Mestre em Química, Universidade Federal  
do Maranhão

### **Maira Silva Ferreira**

Doutora em Ciências, Universidade  
Federal do Maranhão

**RESUMO:** Estudiosos e pesquisadores trabalham com o cenário de que o ensino de Ciências com base na investigação possibilita a lapidação das habilidades cognitivas dos estudantes, auxiliando-os no entendimento da funcionalidade e natureza do trabalho científico. Para esse contexto de ensino - aprendizagem, faz-se necessário correlacionar o mundo cotidiano do aluno ao saber acadêmico. O aquecimento global é uma questão dentro da qual não se discute mais a contribuição humana para um incremento na temperatura média da Terra, e sim a resolução deste problema. O IPCC (Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas) e a ONU (Organização das Nações Unidas) alertam que há urgência para esta questão que impacta o clima, a biodiversidade, a economia e a sociedade como um todo. Dada a importância da abordagem do tema Aquecimento Global, o

presente trabalho propôs uma investigação da aprendizagem do tema citado, através da análise de uma sequência didática em uma escola pública municipal de São Luís. A pesquisa se desenvolveu através da investigação qualitativa, por meio de um estudo de caso, aplicando questionários; aula expositiva sobre o tema citado e aplicação de experimentos em dois dos três grupos de alunos, seguido da reaplicação do questionário. A pesquisa nos permitiu concluir que a aprendizagem resultou mais significativa para os alunos que participaram da atividade investigativa sem um roteiro experimental pré-estabelecido.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ensino de Ciências por Investigação. História do Ensino de Ciências. Aquecimento Global. Mudanças Climáticas.

**ABSTRACT:** Scholars and researchers work with the scenario that the teaching of science based on investigation enables the honing of students' cognitive skills, helping them to understand the functionality and nature of scientific work. For this teaching-learning context, it is necessary to correlate the student's everyday world with academic knowledge. Global warming is an issue within which the human contribution to an

increase in the Earth's average temperature is no longer discussed, but the resolution of this problem. The IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) and the UN (United Nations) warn that there is urgency for this issue that impacts the climate, biodiversity, the economy and society as a whole. Given the importance of approaching the theme Global Warming, the present work proposed an investigation of the learning of the mentioned theme, through the analysis of a didactic sequence in a municipal public school in São Luís. The research was developed through qualitative investigation, through a case study, applying questionnaires; lecture on the mentioned topic and application of experiments in two of the three groups of students, followed by reapplication of the questionnaire. The research allowed us to conclude that learning was more significant for students who participated in the investigative activity without a pre-established experimental script.

**KEYWORDS:** Ensino de Ciências por Investigação. História do Ensino de Ciências. Aquecimento Global. Mudanças Climáticas.

## 1 | INTRODUÇÃO E REFERENCIAL TEÓRICO

O estudo de Ciências, um dos componentes curriculares do Ensino Fundamental, busca comprometimento com a sociedade nos aspectos ambiental e social, bem como ser um instrumento que desperte nos estudantes a habilidade de desenvolver trabalhos produzidos com criticidade e responsabilidade para o bem coletivo. Para tanto, a escola teve que adaptar-se à democratização do acesso à educação, rever e reformular suas práticas pedagógicas (MINAS GERAIS, 2021).

Desse modo, a interconexão dos saberes no processo de ensino-aprendizagem esclarece, ensina e conscientiza o educando na aquisição do conhecimento acadêmico, fortalecendo a formação do seu próprio conhecimento por meio do interagir, do pensar e do agir (SILVA; FERREIRA; VIEIRA, 2017; ZÔMPERO; LABURÚ, 2011).

Como justificar que escolas do século XXI ainda executem modalidades de ensino ultrapassadas, e que contribuam pouco para a formação de crianças e adolescentes? Alguns fatores respondem essa questão, tais como: má distribuição de renda no Brasil; crianças e jovens em situação de vulnerabilidade; não valorização dos professores.

Borges (2002, p. 292), em seu trabalho, pondera que

[...] O ensino tradicional de ciências, da escola primária aos cursos de graduação, tem se mostrado pouco eficaz, seja do ponto de vista dos estudantes e professores, quanto das expectativas da sociedade. (BORGES 2002, p. 292)

Em tese, uma das maneiras de melhorar o ensino de Ciências seria adotar a introdução de atividades de investigação, ou dirigidas. Silva e colaboradores (2017) propõem que haja uma relação entre a teoria e a prática, além de um elo entre o saber acadêmico e o senso comum, de tal modo que o estudante consiga a aquisição e a apropriação do conhecimento. É natural entender que o ensino de Ciências é um segmento da Educação Geral do indivíduo, que deve estimular a formação crítica do cidadão, iniciando-o no mundo

das Ciências, revertendo os conhecimentos científicos recebidos para melhoria da vida na sua comunidade ou do planeta (MARQUES; LUZ, 1988).

Este trabalho propõe uma investigação a respeito do protagonismo do aluno no processo de sua aprendizagem. Para analisar esta condição de protagonista foi avaliado o desenvolvimento de sua capacidade crítica e investigativa na compreensão do tema Aquecimento Global, por meio de atividade de investigação com diferentes metodologias.

## 2 | METODOLOGIA

No presente trabalho utilizou-se o método qualitativo de pesquisa para alcançar dados descritivos fundamentados nas perspectivas e concepções dos sujeitos participantes (Carvalho; Higa, 2017). A pesquisa foi realizada no Centro de Ensino Cônego Ribamar Carvalho, pertencente à rede estadual de educação do Maranhão, com estudantes que cursavam o oitavo ano do ensino fundamental e foram divididos em três grupos, identificados por G1, G2 e G3.

Na execução da pesquisa foi trabalhada uma sequência didática, cujo tema é aquecimento global: (1) Aula expositiva para os três grupos de alunos; (2) Atividade prática com roteiro experimental pré-estabelecido, apenas para o segundo grupo de alunos; (3) Atividade com uma investigação aberta sobre o tema apenas com o grupo de estudantes denominado G3. Inicialmente, realizou-se uma reunião com a gestora da escola, com o propósito de obter autorização para o desenvolvimento da pesquisa. Posteriormente, a pesquisa com seus objetivos, seus métodos e os seus benefícios individuais ou coletivos de aprendizagem foi apresentada aos pais e/ou responsáveis dos estudantes que participaram da mesma. A formalização de participação da escola, deu-se através do Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) e do Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE).

A investigação junto aos alunos ocorreu na seguinte ordem de etapas: aplicação do questionário e aula expositiva para os alunos dos três grupos formados. Após a primeira etapa foram realizadas as atividades de investigação. Convém ressaltar que da proposta didático-pedagógica apenas o grupo G1 não participou da atividade de investigação. Dessa forma, os grupos G2 e G3 participaram da última etapa, sendo que o grupo G2 recebeu um roteiro do experimento e os materiais necessários para a construção do referido experimento e o grupo G3, apenas os materiais (os mesmos do grupo G2), sem o roteiro. Posteriormente, os três grupos de estudantes responderam novamente o pré-teste.

### **Atividade de investigação: “Aquecimento Global”**

Nesta fase participaram onze alunos que foram divididos em dois grupos identificados como G2 e G3, sendo que no grupo G2 participaram seis alunos e no G3, cinco alunos. A divisão dos grupos se deu para que fossem analisados, de forma específica, o grupo com

roteiro (G2) e o grupo sem roteiro (G3).

No experimento os alunos deveriam simular uma situação do efeito estufa e a partir daí analisar os efeitos de um superaquecimento e suas possíveis causas e consequências. Para realizar a atividade experimental os alunos dos grupos G2 e G3 receberam os seguintes materiais: caixa de sapato sem tampa, papel alumínio, filme plástico, dois copos de vidro e água. Os dois grupos executaram o experimento na mesma tarde, mas em ambientes distintos.

Como a escola não dispõe de laboratório de ciências, o grupo G2 ficou na biblioteca e o grupo G3 na sala de vídeo, estratégia adotada para que as discussões de um grupo não influenciassem o outro grupo. Porém a parte experimental foi executada no pátio da escola em razão de o experimento exigir que os dois copos com água ficassem por, no mínimo, 10 minutos recebendo o calor do sol.

### **3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Como devemos ensinar e aprender Ciências? Essa é uma questão desafiadora que tem sido tema de estudos há várias décadas. Os professores dessa área do conhecimento buscam e testam metodologias que alinhem aprendizagem e criticidade sobre os fenômenos, ao longo da história do ensino de Ciências, surgindo, assim, o ensino por investigação.

Rodrigues e Borges (2008) citam que:

Para alguns a ideia de ensinar e aprender ciências através de investigações é apenas a tradução de boas práticas de ensino. Essa visão desconhece as origens da ideia e os embates na história de construção de consensos sobre como devemos ensinar e aprender ciências. A longa história do ensino de ciências através de investigações é marcada pela confusão entre o significado de ensinar ciência por meio de investigações e sobre sua implementação em sala de aula. (RODRIGUES E BORGES 2008)

#### **3.1 Identificação dos participantes e apresentação da Atividade de Investigação**

O primeiro passo para a aplicação da pesquisa foi dialogar com a gestão e a professora de Ciências da escola pública da rede estadual de ensino CE Cônego Ribamar Carvalho, situada na Av. Quatorze - Cohab Anil III, São Luís – MA. Após o aceite por parte da gestão e da supracitada professora, iniciamos a apresentação e a explicação da pesquisa para os estudantes, com idades entre 13 e 14 anos, da turma 802, do turno vespertino da referida escola. Ressaltamos que para conversar com todos os alunos da sala foi necessário ir à escola duas vezes, devido ao sistema de rodízio das aulas ocasionado pela pandemia do coronavírus (COVID-19). Foram inscritos vinte alunos, porém apenas dezesseis participaram integralmente de todas as etapas da pesquisa.

## Coletas de dados

Após a explicação dos propósitos e de toda sequência de trabalho da pesquisa na qual estariam envolvidos, os dezesseis alunos participantes receberam um questionário pré-teste estruturado com perguntas objetivas e subjetivas (Apêndices), cujo objetivo foi verificar o nível de conhecimento (prévio) sobre o tema proposto e saber se as atividades investigativas faziam parte das metodologias de ensino.

## Análise do Pré-teste

A pesquisa foi sustentada por uma sequência didática que se iniciou por um pré-teste com oito questões, elaborado a partir de pesquisas realizadas em bancos de dados da internet, considerando-se a amostra de público-alvo do universo a ser pesquisado, sendo embasado, também, na experiência docente do condutor da pesquisa em sala de aula. As perguntas do pré-teste buscaram apurar e analisar o nível de informações sobre aquecimento global, e se os alunos já haviam realizado algum experimento sobre essa temática. Dessa forma, objetivamos avaliar o nível de conhecimento teórico sobre aquecimento global.

A primeira pergunta do pré-teste foi: “Já ouviu falar sobre aquecimento global?”. O resultado obtido mostra que o tema aquecimento global permeia o conhecimento dos alunos entrevistados, tendo em vista que 93,75% deles afirmaram que já ouviram falar sobre essa temática.

Essa informação é corroborada quando na segunda questão indagou-se o que eles sabiam sobre aquecimento global, sendo que 31,25% dos alunos demonstraram familiaridade com o tema, à medida que relacionaram aquecimento global exatamente com a variação de temperatura do planeta Terra. 18,75% afirmaram não saber do que trata o aquecimento global. 50,00% correlacionaram o tema com poluição liberada pelas chaminés de indústrias, com desmatamento de florestas, animais que perdem seu habitat e derretimento das calotas polares e até mesmo com a camada de ozônio, a exemplo das respostas a seguir:

*“Pelo que entendi o aquecimento global é quando a fumaça chega na camada de ozônio e fica muito quente e faz mal para saúde”.*

*“É aquele aquecimento que sai da fumaça nas torres de fumaça e polui o ar”.*

*“É quando a terra recebe uma temperatura muito alta”.*

Os primeiros dados coletados podem ressoar que tal conhecimento é advindo de aulas recebidas em algum momento de sua aprendizagem ou através das mídias. Entretanto, quando lhes é questionado se na escola houve aula sobre aquecimento global, 43,75% responderam que não. Esse contraste caracteriza que o aluno não conseguiu correlacionar a informação recebida ao seu cotidiano, pois o conhecimento recebido ficou

de forma abstrata como se não fizesse parte de uma situação problemática do mundo no qual ele está inserido.

Nesse sentido, Silva e colaboradores (2012) advogam que o ensino de Ciências pode ser um grande instrumento no sentido de promover a articulação entre os saberes acadêmicos e ambientais, oferecendo desta forma, possibilidades de formação de um cidadão que atue de maneira mais crítica, atuante e consciente no que diz respeito às problemáticas sociais e ambientais. Seguindo esta linha de pensamento Moura, Tavares e Carvalho dos Santos (2019) refletem que:

A aprendizagem realmente se torna mais significativa quando a aula permite que o aluno associe aspectos do cotidiano à parte teórico-prática da aula. É graças às atividades experimentais correlacionadas à vivência do aluno que o incita a não permanecer no mundo dos conceitos e no mundo das linguagens.

Com o objetivo de investigar sobre a atividade de aprendizagem extra aula expositiva, indagamos aos alunos na quarta questão: “Em sua escola já ocorreram palestras sobre aquecimento global?”. Os resultados indicam que 62,50% dos alunos não participaram de palestras sobre aquecimento global e 37,50% disseram não lembrar. Analisando-se este resultado de maneira paralela à primeira questão confirma-se que, embora o tema aquecimento global faça parte dos conteúdos programáticos de Ciências para os oitavos anos, de acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais - (PCNs), a aprendizagem do tema não ocorreu de forma significativa. Abeno (2015) explica que é necessário fazer das aulas espaços vivos que desestremem a configuração do repassar conteúdos e informações que são apenas memorizadas pelos alunos.

Uma das características curiosas destes resultados é constatar que no quinto questionamento onde indagamos “Você acredita que a temperatura global do planeta Terra está aumentando?”, 68,75% dos alunos entrevistados revelaram acreditar que a temperatura global do planeta Terra está aumentando. Os resultados das cinco primeiras questões do pré-teste sugerem que o conhecimento dos alunos a respeito do aquecimento global pode ser fruto de sua convivência, de sua impressão de vida, do que ouviu falar ou de aulas que não ressoaram para eles de forma significativa. Nesse sentido, o discurso de Nero (2015) sustenta esta linha de pensamento ao ponderar que se perde muito tempo com atividades que não são potencialmente formuladoras de novas percepções e saberes e que não despertam uma ansiedade positiva nos alunos.

Indagamos na sexta questão se já haviam feito experimentos sobre aquecimento global e 100% dos entrevistados afirmaram que nunca tinham feito algum experimento. Entretanto, se considerarmos a hipótese de ocorrência de tais atividades dentro do ambiente escolar, podemos concluir que elas não sensibilizaram os alunos no aspecto da aprendizagem.

Rego et al. (2019) refletem sobre a importância do ensino por investigação no processo de aprendizagem do ensino de Ciências, considerando que tais atividades

promovem dinamismo e participação dos alunos, conduzindo-os a postura crítica e ética diante do conhecimento, de forma a direcioná-los na aproximação de forma simplificada dos processos de um trabalho científico.

No sétimo questionamento “Você sabe quais são as consequências do aquecimento global?”, 50,00% dos entrevistados associaram o aquecimento global com derretimento das calotas polares e 43,75% responderam que já ouviram falar das consequências do aquecimento global, mas que não sabiam citar ao menos uma das consequências. Apenas um aluno afirmou nada saber das consequências do aquecimento global. Desse modo, fica evidente que a compreensão dos estudantes em relação às consequências do aquecimento global tem como efeito principal o derretimento das calotas polares.

Na oitava questão pediu-se ao aluno que identificasse as imagens que ele acredita estarem relacionadas ao aquecimento global. As seguintes imagens no questionário.

A leitura dos resultados nos revela que a maioria dos entrevistados associa a desertificação, o calor e a falta de água como consequências da elevação da temperatura global. Esta linha de raciocínio está embasada quando se percebe que 81,25% dos alunos assinalaram a opção da imagem 2 e que 62,50% dos alunos entrevistados marcaram como opção a imagem 3. Assim, podemos concluir que os entrevistados conseguem correlacionar escassez de água e elevação da temperatura como consequências da elevação da temperatura global, bem como conseguem em terceiro plano atribuir a extinção das espécies ao aquecimento global.

Após a aplicação do questionário pré-teste foi realizada na própria sala dos entrevistados uma aula expositiva sobre aquecimento global. A aula foi ministrada seguindo a metodologia da aula expositiva em que o professor estabelece a conexão entre os alunos e o conhecimento acadêmico, estando presentes os dezesseis alunos e teve um tempo de quarenta e cinco minutos. Os recursos pedagógicos utilizados foram o quadro, o pincel e o apagador. Convém salientar que na aula sobre aquecimento global foi incluído o tema efeito estufa.

## **Aplicação da Atividade de Investigação sobre Efeito Estufa**

### **Grupo G2 com roteiro**

Para organizar a situação de aprendizagem dos alunos e analisar o nível de relevância da atividade de investigação associada à aula teórica expositiva, foi criada e proposta uma sequência didática (Figura 1). Um ponto importante desta sequência didática foi possibilitar a discussão em grupo e verificar a autonomia do aluno na atividade de investigação.

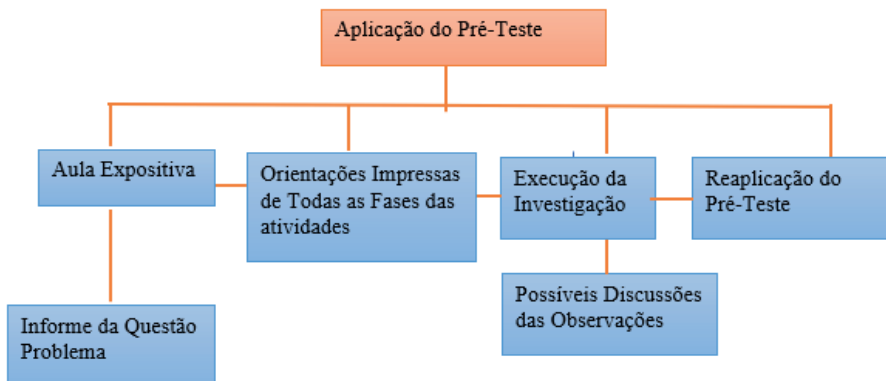


Figura 1 – Organização da sequência didática – grupo G2.

Fonte: Autoria própria. (2021)

Os estudantes do grupo G2, inicialmente, tiveram certa dificuldade para se concentrar na leitura e no entendimento do roteiro. Talvez esta situação possa ser explicada pelo fato de demonstrarem receio quanto à execução incorreta ou contrária àquela determinada pelo roteiro ou à falta de práticas de ensino baseadas na metodologia de investigação. A eles foram dadas as orientações de que deveriam simular o efeito estufa e que durante todo experimento deveriam tentar correlacionar as observações com o efeito estufa/aquecimento global.

Após várias leituras e discussões a respeito do passo a passo do experimento sobre aquecimento global e do seu propósito e de algumas tentativas na montagem do experimento, eles chegaram a uma conclusão assertiva do que estava sendo proposto

### **Alunos do grupo G3 (fizeram atividade investigação sem o roteiro):**

Aos estudantes do grupo G3 não foi apresentado o roteiro da atividade de investigação. A eles foram entregues apenas os materiais do experimento e a orientação de que deveriam criar um experimento que pudesse simular o efeito estufa/aquecimento global tendo como base as informações que receberam durante a aula expositiva. Ao receber a missão, os alunos expressaram algumas reações, tais como: susto, surpresa e paralisia. Mas após se entreolharem tomaram a decisão de cumprir a tarefa como uma grande missão. Sentaram-se em grupo na sala de vídeo da escola e tentaram organizar seus raciocínios em um único caderno.

Percebeu-se que estes alunos se sentiram mais desafiados e, contrariamente ao grupo G2, mostraram-se mais coesos e decididos a vencer o desafio proposto, uma vez que conversaram e esquematizaram no caderno simulações do possível experimento. As primeiras tentativas de construção do experimento não deram certo. O interessante é



que eles próprios perceberam que havia algo errado nessas tentativas iniciais. Então, foi sinalizado, aos alunos do grupo G3, que os dois copos com água não deveriam ficar dentro da caixa de sapato. A partir deste ponto, eles retomaram as discussões e conseguiram, após várias tentativas, chegar ao caminho considerado assertivo do experimento.



Figura 2 – G3 finalizando a montagem do experimento

Fonte: Autoria própria (2021)

Durante o processo de observação do experimento, conforme a Figura 2, os estudantes propuseram algumas considerações:

*“O papel alumínio seria tipo o solo para refletir os raios solares”*

*“O papel filme seria a atmosfera”*

*“A água deveria ter tido alguma reação!”*

*“Não, não precisa de reação!”*

Finalizada a etapa de discussão, o grupo G3 conseguiu construir o experimento proposto.

No sentido de que o aluno não deve ser o espectador de sua própria aprendizagem, Mourão e Sales (2018) refletem que

No ensino por investigação, o aluno é o protagonista e possui graus de liberdade para propor e planejar as atividades, defender seus pontos de vista junto aos professores e aos colegas. Nessa abordagem não há uma única resposta correta, mas tentativas de construção coletiva do conhecimento, guiadas pelo professor. Em uma aula investigativa, são os alunos que conduzirão o andamento das atividades possibilitando o desenvolvimento de suas atividades (Gibin & Filho, 2016).

A sequência didática aplicada no trabalho do grupo G3 foi estabelecida de acordo com a Figura 3:

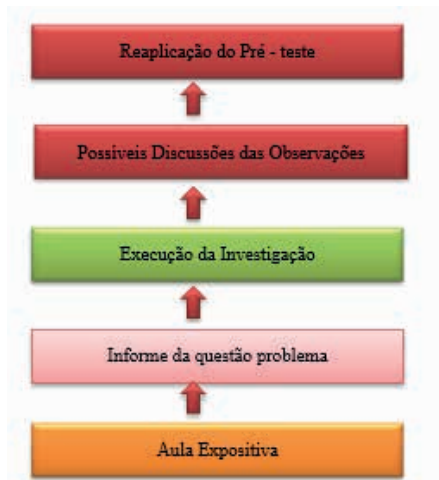


Figura 3 – Sequência didática para o grupo G3

Fonte: Autoria própria. (2021)

### Reaplicação do pré-teste:

A terceira fase da pesquisa envolveu a reaplicação do pré-teste que ocorreu no dia seguinte à aula expositiva e após a atividade de investigação sobre aquecimento global.

De modo geral o grupo G1 demonstrou entender que o aquecimento global está associado à elevação de temperatura e que esse aumento traz algumas consequências, tais como derretimento das calotas polares e extinção dos animais. As respostas apresentadas por este grupo revelam que o aluno melhorou o nível de organização de ideias e raciocínio, se comparadas às respostas na primeira fase da entrevista, tendo em vista que conseguiram citar a presença do gás carbônico como o responsável pelo aquecimento da Terra.

Podemos reconhecer uma evolução no grau de organização de ideias e racionalidade quando comparamos as respostas de alguns alunos do grupo G1 dadas à segunda questão: “O que você sabe sobre aquecimento global?”. Essa evolução é retratada nas respostas dadas por um mesmo aluno antes e depois da reaplicação do pré-teste:

Respostas dadas por um aluno no pré-teste antes da aula expositiva:

*“Pelo o que entendi o aquecimento global é quando a fumaça chega na camada de ozônio e fica muito quente e faz mal para saúde”*

Resposta dada por um aluno no pré-teste (reaplicação) depois da aula expositiva:

*“Aquecimento global é quando a temperatura da terra aumenta e com esse aumento pode causar muitas consequências”.*

Os alunos dos grupos G2 e G3 responderam à reaplicação do pré-teste após encerrarem a fase da atividade de investigação. Podemos encontrar também uma

significativa condição de progresso, quando analisamos algumas respostas:

Alunos do grupo G2 (fizeram atividade investigação direcionada):

*“É quando a terra está mais aquecida que o normal. As camadas da atmosfera aumentam e os raios solares não conseguem sair, havendo assim, um desequilíbrio”*

*“Eu sei que ele é causado pelo aumento da camada atmosférica ela aumenta principalmente pelos gases  $CO_2$  e  $CH_4$ ”.*

Zompero et al. (2017) refletem que:

[...] a aplicação metodológica de atividades investigativas no ensino de Ciências aprimora Habilidades Cognitivas para investigação científica, bem como as Funções Executivas de Planejamento, Ação Propositiva e Monitoramento.

Analisando mais especificamente os resultados das questões 3 e 8 da reaplicação do questionário, podemos inferir comparações entre os grupos G1, G2 e G3. Nos resultados da questão 3 para o grupo G3 percebemos que o nível da gestão da autoaprendizagem ocorreu de maneira mais sistemática e produtiva, à medida que suas respostas têm maior grau de coesão e coerência. O grupo G1 forneceu, para a mesma questão, respostas mais próximas de conceitos memorizados, enquanto o grupo G2, de maneira geral, conseguiu formular respostas menos imitativas e mais fundamentadas que o grupo G1.

A questão 8 também permite fazer comparações das situações de aprendizagem dos três grupos. O grupo G3 assinalou as figuras 1, 2 e 4. Enquanto o grupo G1 apontou as figuras 3, 4 e 5 e o grupo G2, as figuras 1, 2, 3 e 4. Percebe-se que os resultados do grupo G3 são mais uniformes e assertivos quanto às figuras representativas do aquecimento global. No grupo G2 houve uma dispersão das respostas, mas as imagens que representam as consequências do aquecimento global foram percebidas.

Do ponto de vista pedagógico, os resultados da pesquisa nos permitem concluir que a aplicação de atividade de investigação proporciona ao aluno significância à sua aprendizagem, pois o conduz a análises e levantamento de hipóteses de forma mais concreta. Também podemos depreender deste estudo que a atividade de investigação em grupo favoreceu a aprendizagem do tema, uma vez que os estudantes puderam trocar raciocínio e conhecimento.

## 4 | CONCLUSÃO

A partir deste estudo inicial é possível concluir que o ensino de Ciências se torna mais significativo e atrativo ao estudante quando à metodologia adotada são inseridas outras estratégias de ensino, como as atividades de investigação. Essa linha de ensino - aprendizagem é analisada por diversos estudiosos e é quase um consenso que esta instrumentalização de ensino possibilita ao aluno ser protagonista da aprendizagem dos

conceitos correlacionando-os ao seu cotidiano, aprimorando, assim, seu cognitivo.

Nesta pesquisa foi adotada uma sequência didática que envolveu desde a aula teórica e expositiva até a atividade de investigação de modalidades distintas. Durante a aula poucos alunos fizeram intervenção e outros se mantiveram como expectadores e resistentes à interação. Nesse contexto tradicional de ensino o estudante de maneira geral entende que é somente o receptor de conhecimento ou que o professor é a representação máxima de sabedoria (TEIXEIRA, 2018).

Ademais a sequência didática indicou um progresso significativo do aspecto intelectual dos alunos, sendo pontos que justifiquem este progresso cognitivo: a mudança da rotina de sala de aula; o desafio de participar de uma tarefa proposta fora da dinâmica de sala de aula e a expectativa de se destacar no trabalho em equipe. Esses aspectos e o dinamismo da intervenção didática contribuíram para que o aluno correlacionasse o conhecimento teórico sobre aquecimento global ao seu cotidiano. Em tal instrumentalização da aula o aluno percebeu-se protagonista de sua própria aprendizagem.

Conclui-se ainda, com base no questionário aplicado, que os alunos mostraram maior organização do conceito e consequências do aquecimento global e que a atividade de investigação empregada foi uma ferramenta que muito fortaleceu a aprendizagem, pois oportunizou a reflexão e a discussão do problema apresentado. O grupo G3 sentiu-se mais desafiado e se apropriou do sentimento de cumprir a proposta de investigação.

Por fim, a pesquisa revela que o ensino por atividade de investigação favorece a aprendizagem, à medida que proporciona aos estudantes motivação, discussão e socialização do tema, bem como fortalece a aprendizagem, pois projeta os estudantes da situação de observadores a construtores do saber. É necessário, portanto, transpor o modelo tradicional de ensino de Ciências visando à eficiência do ensino e da aprendizagem.

## REFERÊNCIAS

CARVALHO, Adriana de Fátima Nibichiniack; HIGA, Ivanilda. O ensino por investigação em ciências na escola pública: compreendendo sua relevância a partir do relato dos alunos. XII Congresso Nacional de Educação, 2017.

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 19, n. 3, p. 291-313, 2002.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Diário Oficial da União, Brasília, 23 de dezembro de 1996. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L9394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm). Acesso em: 20 mar. 2021.

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais: terceiro e quarto ciclos: Ciências Naturais. Brasília: MEC/SEF, 1998. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>. Acesso em 25 nov. 2021.

MARCHIORETO-MUNIZ, R. **Aquecimento Global**: uma investigação das representações sociais e concepções de alunos da escola básica. (Dissertação) Mestrado em Ensino de Ciências, Universidade de São Paulo, Faculdade de Educação. 2010.

MARQUES, P. M. C.; LUZ, G. O. F. Fundamentação em Ciências: uma proposta para debate e ação. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 5, n. 3, 1988.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Educação. **Ciências**: Ensino Fundamental. Belo Horizonte: COLTEC, 2021.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO. **Base Nacional Comum Curricular**: educação é base. 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: 20 mar. 2021.

Moura, Fábio Andrade de; Reis Tavares, Walmir Benedito; Carvalho dos Santos, Onivaldo Aulas interativas e experimentais como recurso facilitador do processo de ensino - aprendizagem de ondas sonoras Research, Society and Development, vol. 8, núm. 6, 2019 Universidade Federal de Itajubá, Brasil.

MOURÃO, M. F.; SALES, G. L. O uso do ensino por investigação como ferramenta didático-pedagógica no ensino de física. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 5, 2018.

Noro, Luiz Roberto Augusto. A importância da aula. **Revista da ABENO**, v. 15, n.4, 2015.

REGO, E. C. M.; NEGRO-DELLACQUA, M.; LIMA, K. M. Ensino por Investigação no Processo de Aprendizagem no Ensino de Ciências: revisão de literatura. **UNILUS Ensino e Pesquisa**, v. 16, n. 42, p. 59-68, 2019.

RODRIGUES, B. A; BORGES, A. T. **O Ensino De Ciências Por Investigação**: Reconstrução Histórica. XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física – Curitiba –2008.

SILVA, A. F. da; FERREIRA, J. H.; VIEIRA, C. A. O Ensino de Ciências no Ensino Fundamental e Médio: reflexões e perspectivas sobre a educação transformadora. **Revista Exitus**, v. 7, n. 2, p. 283-304, 2017.

SILVA, R. L.; PRUDÊNCIO, C. A. V.; CAIAFA, A. N. Contribuições da Educação Ambiental Crítica para o Processo de Ensino e Aprendizagem em Ciências Visando à Formação Cidadã. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 23, n. 3, p. 60-81, 2018.

TEIXEIRA, L. H. O. A abordagem tradicional de ensino e suas repercussões sob a percepção de um aluno. **Revista Educação em Foco**, n. 10, p. 93-103, 2018.

VILELA, C. X.; BATINGA, V. T. S.; MENEZES, M. G. de; AMARAL, E. M. R. do; BARBOSA, R. M. N. **Análise das concepções de alunos sobre aquecimento global em uma sequência didática elaborada a partir de uma situação-problema**. XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ), Curitiba, Paraná, 21 a 24 de julho de 2008.

ZÔMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Revista Ensaio**, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011.

ZÔMPERO, A. F.; GONÇALVES, C. E. S.; LABURÚ, C. E. Atividades de investigação na disciplina de Ciências e desenvolvimento de habilidades cognitivas relacionadas a funções executivas. **Ciênc. Educ.**, v. 23, n. 2, p. 419-436, 2017.