



**Universidade de Brasília (UnB)
Curso de Especialização em Ensino de Ciências
(Ciência é 10!)**

**O ENSINO DOS SENTIDOS DO CORPO HUMANO
ATRAVÈS DO MÈTODO INVESTIGATIVO**

Bruna Camila dos Santos

Orientador(a): Roberto Vinicíos Lessa do Couto

**Brasília-DF
2021**

Bruna Camila dos Santos

**O ENSINO DOS SENTIDOS DO CORPO HUMANO ATRAVÈS DO MÈTODO
INVESTIGATIVO**

Monografia submetida ao curso de pós-graduação *lato sensu* (especialização) em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do certificado de conclusão.

Orientador(a): Roberto Vinicíos Lessa do Couto)

**Brasília-DF
2021**

CIP – Catalogação Internacional da Publicação*

SS237e Santos, Bruna Camila O ENSINO DOS SENTIDOS DO CORPO HUMANO ATRAVÈS DO MÈTODO INVESTIGATIVO / Bruna Camila Santos; orientador Roberto Vinicíos Lessa do Couto. -- Brasília, 2021. 30 p.

Monografia (Especialização - Ciências é 10) -- Universidade de Brasília, 2021.

1. Ensino de ciências. 2. Ensino por investigação. 3. Sentidos humanos. 4. Atividade investigativa. I. Lessa, Roberto Vinicíos, orient. II. Título.

CDU Classificação



**O ENSINO DOS SENTIDOS DO CORPO HUMANO ATRAVÈS DO MÈTODO
INVESTIGATIVO**
**TEACHING THE SENSES OF THE HUMAN BODY THROUGH THE
INVESTIGATIVE METHOD**
Bruna Camila dos Santos

Monografia submetida como requisito parcial para obtenção do certificado de conclusão do curso de especialização em Ensino de Ciências da Universidade de Brasília, em (data da aprovação 13 de novembro de 2021), apresentada e aprovada pela banca examinadora abaixo assinada:

Prof. (Mestre): Roberto Vinicíos Lessa do Couto, UnB
Orientador

Prof. (Doutora): Juliana Alves de Araújo Bottechia, UnB
Membro Convidado

Prof. (Doutora): Alice Melo Ribeiro, UnB
Membro Convidado

Em primeiro lugar dedico esse TCC a Deus que está presente em toda a minha vida, e a minha família que me apoia em tudo.

AGRADECIMENTOS

A Deus em primeiro lugar, por se fazer presente em todas as etapas da minha vida e por nunca ter me deixado desistir.

Agradeço também a minha família, que sempre me apoiou em tudo o que eu fiz.

E ao meu orientador por todo suporte e incentivo na construção de cada etapa deste trabalho.

Agradeço também aos idealizadores e aos professores do curso C10, e a minha tutora Carla que me incentivou a finalizar, quando pensei em desistir.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes).

Esta é a essência da ciência: Faça uma pergunta impertinente e cairá no caminho da resposta pertinente.

Jacob Bronowski

RESUMO

O método investigativo pode ser uma excelente ferramenta para os professores que querem facilitar a aprendizagem dos seus alunos, adotando metodologias que aproximem o aluno da iniciação científica. É importante que o estudante possua o papel principal na construção do conhecimento e que utilize a investigação para o questionamento e levantamento de dados, promovendo a liberdade de conhecimento e o aprender dentro e fora de sala de aula. Na tentativa de aproximar os alunos da alfabetização científica, foi proposto a eles que desenvolvessem uma investigação para percepção dos sentidos humanos através do método investigativo. A atividade foi desenvolvida em uma escola do ensino fundamental II, em um município do Goiás e a abordagem foi feita com um tema que, se tratado de forma “tradicional”, poderia trazer dúvidas durante sua aplicação. Desta forma, foi possível dispor para os alunos desenvolverem sua criatividade na montagem e execução de uma pesquisa que envolve teoria e prática aplicada a sua realidade.

Palavras-chave: Ensino de ciências. Ensino por investigação. Sentidos humanos. Atividade investigativa.

ABSTRACT

The investigative method can be an excellent tool for teachers who want to facilitate their students' learning by adopting methodologies that bring the student closer to scientific initiation. It is important that the student has the main role in his construction of knowledge, through investigation it is possible to question, data collection, promoting freedom of knowledge and learning inside and outside the classroom. In an attempt to bring the students closer to scientific literacy, it was proposed to the students to develop an investigation for the perception of the human senses through the investigative method. The activity was developed in a primary school, in a city of Goiás, where the approach was made with a theme that if treated in a "traditional" way could bring doubts to the student during its application. In this way it was possible for the students to develop their creativity in the assembly and execution of a research that involved theory and practice applied to their reality.

Keywords: Science teaching. Teaching by research. Human senses. Investigative activity.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
1 REFERENCIAL TEÓRICO	13
2 METODOLOGIA	17
3 ATIVIDADE INVESTIGATIVA	18
3.1 OBJETIVO PRINCIPAL E COMPLEMENTARES	18
3.2 JUSTIFICATIVA	18
3.3 QUESTÃO PROBLEMA E ADJACENTES	19
3.4 ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS	19
3.5 DINÂMICA INVESTIGATIVA.....	20
3.6 ROTEIRO DE APLICAÇÃO.....	20
4 RESULTADOS E ANÁLISE	24
CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
REFERÊNCIAS	31

INTRODUÇÃO

Uma das formas mais eficientes de se buscar uma educação com qualidade é priorizar metodologias, que enfatizem a autonomia e que impulsionem a concretização da aprendizagem, abordando estratégias nas quais os alunos possam ser letrados cientificamente, sendo capazes de argumentar e identificar o tema que está sendo apresentado no qual o aluno realmente vai sair de simplesmente decorar conceitos para um nível totalmente novo e real de aprendizagem. O ensino por investigação vem com esse objetivo e tem se tornado uma ferramenta bastante utilizada e eficiente no estudo de ciências em sala de aula, pois, através dessa metodologia, é possível colocar o aluno como o pesquisador, aquele que coordena e organiza seus dados, transformando suas hipóteses em teorias.

Diversos temas dentro do ensino de ciências podem ser considerados por muitos educadores e alunos como um desafio na hora da abordagem, com isso, é necessário que professores possam utilizar meios que facilitem e aprimorem a aprendizagem dos estudantes.

O sistema sensorial pode ser considerado um desses temas, principalmente quando o assunto é tratado em séries como o 6º (sexto) ano do ensino fundamental II, visto que é de extrema importância que os alunos relacionem os sentidos do corpo humano com o sistema nervoso, compreendendo assim todo o processo como um conjunto de acontecimentos e não simplesmente como fatos isolados, que acontecem no corpo. O conteúdo abordado na atividade investigativa proposta é um dos assuntos no qual os alunos poderiam apresentar certo nível de desinteresse e dificuldade de aprendizagem, por conta principalmente da conexão que precisa ser feita dentro da abordagem dos sentidos do corpo humano, pois é relevante que o aluno saiba associar o sistema nervoso com cada sentido e os seus órgãos respectivos.

Levando isso em consideração, foi proposto aos alunos uma atividade investigativa na qual eles deveriam desenvolver uma prática, que os levariam a solução de uma questão problema, envolvendo a percepção dos sentidos do corpo humano através da investigação.

O ensino por investigação é uma proposta didática que incentiva o questionamento, a pesquisa, a busca por respostas, explicação com base em demonstrações e situações problemas que envolvem o conteúdo a ser abordado

(Carvalho, 2013 p 10). Indo na contramão do tradicionalismo, o método investigativo abre oportunidades para que cada estudante desenvolva a melhor forma para a autoconstrução de conhecimento, pois ele mesmo criará sistemas de aprendizagem onde se tornará capaz de consolidar seu conhecimento.

A finalidade é conseguir formar alunos que possuam consciência crítica em todas as situações e que sejam capazes de contestá-las com iniciativas próprias, fazendo destes questionamentos um caminho de mudança, o que é imprescindível para que a educação pelo método investigativo seja de fato efetiva na vida tanto de estudantes quanto de professores, demonstrando que o ensino de ciências não pode ser condicionado a apenas uma realidade distante dos alunos, como laboratórios, campo etc., mas que eles sejam capazes de aprender em qualquer lugar no qual estiverem inseridos.

Partindo do conceito inicial da investigação, no qual os alunos são incentivados a pesquisar e buscar as melhores formas de solucionar problemas, foi proposto aos discentes uma situação problema em que eles pudessem escolher o método investigativo como a melhor forma de solucionar e responder a questão inicial.

Com isso, a Atividade Investigativa proposta possui um papel efetivo na questão da aprendizagem, pois os alunos serão capazes de realizar por si próprios as percepções apresentadas e tirar as suas próprias conclusões diante de ações rotineiras, como enxergar, escutar, comer e sentir, mas que muitas vezes não eram compreendidas na sua essência como ações do sistema nervoso.

A proposta da investigação pode ser considerada uma maneira de melhorar e aproximar os estudantes da metodologia científica, proporcionando a cada estudante em suas particularidades, mesmo que em séries iniciais, uma autonomia diante da matéria estudada.

1. REFERENCIAL TEÓRICO

Em concordância com Myriam Krasilchik, as tentativas de melhoramento no ensino de ciências não é um processo totalmente novo. Desde a década de setenta, nos Estados Unidos, diversos projetos curriculares já tentavam desenvolver inovações que pudessem melhorar o ensino de Ciências e essa nova perspectiva de ensino foi se disseminando pelo mundo inteiro, alcançando diversas disciplinas, com diversas adaptações sofridas ao passar dos anos. (Myriam Krasilchik, 1987). Assim, é notado no meio docente um certo incômodo se espalhando entre os professores, especialmente os de ciências, ao se chegar no final de cada ano letivo e ter aquela leve sensação de que seus alunos não assimilaram de forma concreta o conteúdo ministrado ao longo de suas aulas, basicamente baseadas no ensino tradicional. (Pozo e Crespo, 2009).

A educação através da investigação faz parte das metodologias ativas, pois aborda o processo de ensino aprendizagem em sua totalidade, consolidando ideias abertas sem colocar os professores como os detentores de todo o conhecimento, mas sim como mediadores e instigadores de novas ideias. Ao contrário do ensino tradicional, nessa metodologia o aluno deve estar sempre no centro do processo, o estudante agora sai de uma técnica meramente mecânica para um processo dinâmico, no qual ele tem autonomia na sua aprendizagem, se tornando um ser crítico e mais consciente de suas ações. (Pimenta e Lima 2010).

O método investigativo possibilita ao discente uma liberdade maior de pensamento, ou seja, a famosa expressão “pensar fora da caixa”, que é sempre abordada durante as aulas, trazendo novas perspectivas de aprendizagem para o aluno. Ele deve ter um incentivo para isso, criar formas de se chegar a resultados, criando hipóteses que posteriormente podem ser testadas, pois, desta forma, poderão propor alternativas para superar obstáculos e lidar com novas dinâmicas que possam se apresentar.

Partindo do princípio que os alunos devem ser incentivados a pesquisar em todas as etapas da aprendizagem, o ensino investigativo maximiza a construção do conhecimento feita pelo aluno, garantindo a cada indivíduo a sua forma de aprender e a sua forma de aprimorar o conteúdo estudado. A partir das observações, anotações de dados, teoria e prática, os alunos são capazes de analisar em suas próprias palavras cada assunto trabalhado dentro e fora de sala de aula.

Pedro Demo, um renomado professor, escritor e defensor do ensino pela pesquisa, diz que “a pesquisa indica a indispensabilidade da educação ser questionadora, do indivíduo saber pensar.” É necessário que países emergentes como o nosso, que queiram se desenvolver, invistam de forma séria em educação de qualidade, formando professores qualificados e que sejam capazes de formar alunos cada vez mais preparados para o saber científico. (Pedro Demo, 2015)

O processo de educar de forma mais independente possui como uma de suas características fundamentais que o professor também seja um pesquisador, ou seja, utilize a pesquisa como princípio científico e educativo em suas aulas e no cotidiano. Faz-se necessário uma mudança de padrão, deixando de lado a imagem de que o professor é um expert em aula e o colocando como instrutor do processo, que busca orientar e criar estratégias que vão facilitar a capacidade do aluno de aprender, partindo de si próprio. Somente assim é possível mudar o foco do trabalho, tirando o aluno de ser o objeto de ensino e o colocando-o como parceiro de ensino. (Pedro Demo, 2015).

É importante desenvolver nos discentes, desde o início da sua vida escolar, um princípio científico baseado na pesquisa como uma ferramenta educativa que auxilia o professor a trabalhar os mais diversos conteúdos em sala de aula, mesmo aqueles que fogem um pouco da realidade dos alunos, mas que de alguma forma, a prática e a teoria sejam introduzidas no cotidiano escolar, não apenas como mais uma informação adicional, mas sim como um aprendizado consistente, que poderá refletir em um aluno bem preparado, pois ele foi incentivado a produzir ali o seu próprio material que o conduziu na sua aprendizagem. (Pedro Demo, 2011)

A partir do momento em que se passa a utilizar as metodologias ativas, o aluno não vai para a escola simplesmente para sentar e ouvir a cada aula professores falando, eles vão para pesquisar, elaborar, organizar, escrever as suas ideias e produzir conhecimento, os próprios possuem autonomia diante dos desafios feitos por perguntas em sala de aula ou sugeridas pelo professor, e nesse contexto é sempre o estudante que vai em busca dos seus resultados, pesquisando entre erros e acertos qual seria a melhor ou as melhores alternativas que poderiam responder àquelas questões .

Os estudantes são incentivados a demonstrar interesses pelos diversos assuntos que possam surgir ao longo da aula, saem de conceitos preestabelecidos para a formação e compreensão dos seus próprios conceitos, levando sempre em

consideração a realidade social na qual aquele aluno está inserido. Os conteúdos estudados em sala de aula devem ter continuidade de estudo no dia a dia de cada indivíduo para fazer sentido, agregando a necessidade do porquê aprender determinado assunto. É importante trazer a realidade vivida para a sala de aula, transformando assim a forma de abordar a cada conteúdo.

As dúvidas que com certeza vão surgir ao longo do processo também fazem parte da construção do conhecimento, os alunos devem ter autonomia de transformar essas dúvidas em hipóteses novas e apresentar ao longo do processo; então, cabe ao professor apresentar a sua turma que a disciplina não está desvinculada do mundo que nos cerca e que, na verdade, ela é interligada a tudo e o aluno deverá desenvolver esse olhar científico, de não mais enxergar os conteúdos em caixinhas separadas, mas sim em uma visão amplificada de que tudo é conectado e, no fim, alcançado a construção abrangente do conhecimento.

É de suma importância que o professor saiba conduzir de maneira adequada e coordenada todo o processo de investigação com os alunos, para que eles não fiquem apenas lendo e copiando sobre o assunto, repetindo os mesmos erros do passado. Eles devem estar atentos à relevância de cada passo ao longo de todo o caminho percorrido até o final da atividade.

Uma atividade para ser considerada investigativa precisa, em primeiro lugar, deixar que o aluno tenha acesso aos dados, sejam eles coletados pelos alunos ou disponibilizados ao longo das etapas pelo professor. A resolução de problemas apresentados é de grande importância e essas soluções devem ser pertinentes aos assuntos que estão sendo abordados. (Trivelato e Tonidandel 2015).

Ao se trabalhar o método investigativo, faz-se necessário que o professor desenvolva algumas etapas específicas dentro da sua proposta. Nesse contexto, o processo de aprendizagem sempre vai se iniciar com a ação de perguntar, partindo de uma questão, de um espaço em branco que podemos motivar os nossos alunos a ir em busca de respostas que melhor possam preencher esses espaços. Na educação pela pesquisa, o ponto central será as perguntas feitas dentro e fora de sala de aula, assim, o aluno terá independência de construir e aprimorar seu conhecimento não só na escola, mas também fora dela. (Adriana Chilante de Paula e João Batista Siqueira Harres, 2015).

As perguntas no ensino por investigação devem ter relação com o conceito, mas não estão totalmente vinculadas a ele, precisa dar margem ao erro para que o aluno se sinta à vontade para se expressar.

A etapa subsequente é a liberdade que o professor dá para que o aluno possa sugerir respostas para as perguntas que foram propostas, e não estamos falando de necessariamente respostas corretas, já que o erro faz parte da construção do conhecimento. A próxima etapa é chamada de sistematização do conteúdo, em que o conhecimento é contextualizado ao máximo dentro da realidade dos alunos. E por último, mas não menos importante, é a sistematização individual, no qual o aluno pode desenvolver seus próprios métodos de concretizar o conhecimento. (Carvalho 2013, p 11, 19 e 20).

O método investigativo não pode ser baseado apenas em resultados, mas sim em processos, pois os resultados são muito inconstantes e os processos podem ser aproveitados no momento da aprendizagem. Avaliar o processo e não o resultado, avaliação por produção, cabe bem dentro da temática do ensino por investigação.

As metodologias ativas, mais especificamente a investigação, não se afasta da curiosidade preexistente nos alunos, mas que ao passar dos anos pode ir sendo minada, ou desaparecendo conforme a idade chega. Cabe então aos professores instigar e levar o despertar dos alunos pelo desconhecido, sem respostas prontas ou julgamentos simples de respostas certas ou erradas, mas partindo do zero para o início de suas próprias ideias. Não é algo novo que vai acontecer de forma rápida e livre de falhas; na verdade, é um processo gradativo que precisa ter um ponto de partida, para que em um futuro próximo possamos ver formados, cada vez mais, estudantes independentes, competentes e que possuem consciência científica. (Denize Bouttelet Munari, 1996).

O ensino por investigação vai permitir ao aluno descobrir que não existe apenas um caminho para se fazer ciência, mas sim que as possibilidades são inúmeras. Durante a aula, onde se promove a investigação, é possível que se melhore a aprendizagem dos alunos através dos processos, proporcionando a cada um o envolvimento em diversas etapas, concretizando assim o que se aprendeu. (Carvalho, 2013, p.96)

Utilizando o ensino por investigação como base, a estratégia desenvolvida para a abordagem do ensino da “Percepção dos sentidos” foi uma atividade investigativa que convidava os alunos a solucionarem uma situação problema, na

qual eles deveriam escolher o caminho científico como forma de resolução dessa situação, criando e colhendo os seus próprios dados, formulando para si próprios a possibilidade da construção do conhecimento a partir das experiências por eles compartilhadas.

2. METODOLOGIA

A proposta deste trabalho foi realizada com estudantes do 6º (sexto) ano do ensino fundamental dois da educação básica, em uma escola municipal em área urbana no município de Valparaíso de Goiás. A atividade proposta é de natureza explicativa com caráter investigativo. Os dados foram obtidos através das análises das respostas dos alunos na plataforma, nas aulas síncronas e na realização da investigação.

A metodologia desta pesquisa é a qualitativa, dando mais ênfase ao processo como um todo do que os resultados alcançados, sem a preocupação com números, mas sim com o nível de envolvimento e compreensão dos alunos. (Gerhardt e Silveira, 2009).

A metodologia aplicada a esta pesquisa se baseia nos princípios do ensino investigativo, com uma questão problema a ser solucionada e a construção do conhecimento feita pelos alunos com mediação do professor. Foi realizada uma sequência didática a ser seguida para a execução da atividade, e disponibilizado para os alunos um roteiro instrucional no qual os alunos deveriam seguir, podendo realizar adaptações aprovadas pelo professor.

A atividade investigativa foi realizada com 10 (dez) alunos do ensino fundamental dois, no período de junho a julho de 2021. Sendo dividida em 5 (cinco) aulas todas remotas com momentos síncronos pelo google meet e assíncronos, com utilização da plataforma disponibilizada pelo município para este momento.

A análise dos resultados obtidos foi feita de forma qualitativa, utilizando de análise dos experimentos dos alunos, das respostas durante a sistematização e na análise dos relatórios feitos por eles. (Gil, 2002, p: 162)

O método de pesquisa escolhido favorece uma liberdade na análise de se mover por diversos caminhos do conhecimento, possibilitando aos alunos desenvolverem de diversas formas a sua aprendizagem e compreensão do assunto estudado, não os obrigando a atribuir uma resposta única e universal da atividade investigativa proposta.

3. ATIVIDADE INVESTIGATIVA (AI)

Percepção dos sentidos através da experimentação: Paladar, Olfato, Audição e Tato

Identificação

Nível de ensino: Fundamental II

Turma de aplicação: 6º ano

Professora: Bruna Camila dos Santos

Duração prevista: 5 aulas

3.1 Objetivo Principal

Perceber através do processo de experimentação os sentidos: paladar, olfato, audição e tato, relacionando-os ao sistema nervoso como centro de todo o processo.

Objetivos complementares

- Aprimorar conhecimento do sistema nervoso;
- Identificar e reconhecer a função dos sentidos no corpo humano;
- Identificar e classificar diferentes informações percebidas;

3.2 Justificativa

O tema escolhido faz parte do conteúdo programático da BNCC para os sextos anos, "(EF06CI07-C) Reconhecer através da experimentação, os tipos de informação que são obtidos por meio da visão, do olfato, do paladar, da audição e do tato, associando-os ao sistema nervoso;" (BRASIL, 2018).

Partindo do princípio que os alunos possuem certa dificuldade em assimilar esse conteúdo apenas em aulas teóricas tradicionais, faz-se necessário as atividades investigativas. Através dessa abordagem, os estudantes poderão se

tornar mais autônomos em sua aprendizagem e encontrar mais facilidade em possíveis futuras investigações no ensino.

3.3 Questão Problema

Como uma pessoa que perdeu a visão consegue levar uma vida normal sem esse sentido?

Questões adjacentes

- Por que a maioria dos sentidos ficam na cabeça?
- Como funciona a percepção dos sentidos no corpo humano?

3.4 Estratégias Didáticas

I) Na primeira aula, a questão problema deverá ser apresentada aos alunos através de um fórum, na plataforma de ensino. Eles devem escolher, dentre as alternativas propostas, uma na qual possam, com mais facilidade, responder à questão.

Alternativas:

- a) Entrevistar uma pessoa que perdeu totalmente a visão.
- b) Ficar uma semana sem enxergar, para sentir como é a vida de um deficiente visual.
- c) Desenvolver um experimento científico no qual se pode experimentar o uso dos sentidos.

II) Na segunda aula, pelo google meet, será apresentado para todos os alunos participantes o vídeo “Os cinco sentidos do corpo” ¹. Os alunos, após assistirem ao vídeo, deverão expressar sua opinião. As questões secundárias também serão apresentadas nessa aula para que os alunos possam relacionar o sistema nervoso aos sentidos.

III) Na terceira aula será apresentada uma sequência didática a ser desenvolvida pelos estudantes, que os levará a identificar como o nosso corpo percebe as coisas que acontecem em nossa volta através dos sentidos (paladar,

olfato, audição e tato). Essa etapa será feita em casa, com o auxílio da família e a mediação do professor em todos os momentos.

IV) Durante todo o processo de execução, os alunos serão incentivados a realizarem anotações de todos os acontecimentos, para a construção de um relatório (modelo abaixo). Após a apresentação deste, serão realizados fóruns de discussão em que debateremos os resultados obtidos, apresentando as explicações que vão ajudá-los na construção do conhecimento.

V) Na última aula, pelo google meet, faremos uma “roda de conversa” discutindo os resultados obtidos por cada aluno, realizando a sistematização do conteúdo.

3.5 Dinâmica Investigativa

1º- Serão apresentados os 4 sentidos (paladar, olfato, audição e tato). Os alunos deverão escolher 2 e realizar a atividade;

2º- Os materiais deverão ser separados e utilizados para cada experimento;

3º- Após a escolha, a atividade deverá ser realizada em casa com a ajuda da família e mediação do professor, caso seja necessário;

3.6 Roteiro de aplicação para cada sentido

Sentido Paladar

- Colheres descartáveis;
- copos descartáveis;
- 1 limão espremido;
- água com açúcar;
- água com sal;
- chocolate;
- venda para os olhos.

Aplicação

O aluno deverá ser vendado e, com a ajuda da família, vão sendo colocados os sabores na sua língua. O perceptor deverá dizer o que estava experimentando e caso não soubesse, deve-se identificar a sensação (salgado, azedo, amargo ou doce). As respostas e comentários deverão ser anotados para elaborar um relatório, para futura análise.

Questões a serem respondidas:

- 1) Quais foram os diferentes sabores que se conseguiu distinguir através do paladar?
- 2) Há diferença em sentir o gosto do alimento vendo-o antes de experimentá-lo? Por quê?

Sentido Audição

- régua de plástico;
- objeto de metal;
- objeto de madeira;
- objeto de vidro;
- venda para os olhos.

Aplicação

O aluno deverá ser vendado com a ajuda da família; o objetivo é que se identifique os sons produzidos a partir de batidas ou raspadas e qual material foi utilizado (vidro, madeira ou metal). Para produzir o som, a régua de plástico deve ser ora batida, ora raspada no objeto. As respostas de cada aluno devem ser anotadas para elaboração do relatório.

Questões a serem respondidas:

- 1) Na audição, foi possível diferenciar através do som qual material estava sendo utilizado?

2) Qual é a importância da audição para alguém que perdeu a visão?

Sentido tato

- Slime;
- Algodão;
- Isopor;
- Objeto de madeira;
- objeto de vidro;
- lixa de unha;
- venda para os olhos.

Aplicação

O aluno deverá ser vendado com a ajuda da família; o objetivo é identificar através do tato qual material ele está tocando.

As respostas e comentários devem ser anotadas no relatório.

Questões a serem respondidas:

1) Qual dos materiais utilizados deve possuir maior dificuldade de percepção?

2) É possível identificar algum objeto através do tato que não seja com as mãos? Se sim, por que é possível?

Sentido Olfato

- Banana esmagada;
- Pó de café;
- alho amassado;
- suco de limão;

- raspas de chocolate;
- recipientes com tampa;
- venda para os olhos;

Aplicação

O aluno deverá ser vendado com a ajuda da família. Com os materiais nos recipientes tampados, destampe cada um e aproxime do nariz para que ele tente adivinhar qual odor está sentindo. As respostas e comentários devem ser anotadas no relatório.

Questões a serem respondidas:

- 1) Qual é a relação entre o olfato e o paladar?
 - 2) Existe alguma diferença no cheiro dos materiais, caso ele seja: amassado, espremido ou raspado?
- 4º- Os materiais utilizados são meramente ilustrativos, podendo ser adaptados na execução da investigação, mas devem ser explicados na elaboração do relatório;
- 5º O modelo do relatório será disponibilizado para preenchimento posterior;
- 6º Fóruns de discussão serão abertos ao longo da realização da atividade, para que os alunos discutam com o professor e entre si as etapas dos processos de execução da atividade;
- 7º Durante a elaboração do experimento, deverão ser feitas fotos e vídeos para análise completa da atividade;

Recurso necessários para a aplicação da AI como um todo:

- Computador ou smartphone;
- Acesso à Internet;
- Materiais diversos;
- Frutas diversas;

Sugestão de vídeos complementares:

Vídeo no Youtube: 7 animais com superpoderes. (Que você gostaria de ter).

Modelo do Relatório a ser preenchido:

Nome do aluno:

Série e turma:

Sentidos escolhidos:

Materiais utilizados em cada sentido:

Quantidade de Erros:

Quantidade de Acertos:

Comentários.

Questões a serem respondidas ao final da Investigação:

- 1) Qual o órgão responsável por controlar todos os sentidos do corpo?
- 2) Qual dos sentidos utilizados deve possuir maior dificuldade de percepção? E qual deve possuir maior facilidade?
- 3) Que relação possui o sistema nervoso com a percepção dos sentidos?

4. RESULTADOS OBTIDOS E ANÁLISE

A Atividade foi aplicada em uma Escola Municipal de Valparaíso de Goiás, em duas turmas de 6º ano do ensino fundamental II. Dessas turmas cerca de 15 alunos participaram da aplicação e desenvolvimento dessa atividade. A baixa adesão foi devido a opção de escolha dos alunos no município em que leciono, no qual os alunos podem optar pelas aulas remotas (Plataforma de Ensino) ou os cadernos impressos de atividades para aqueles alunos que não possuem acesso à internet.

A investigação proposta tinha por objetivo principal perceber através do processo de experimentação os sentidos: paladar, olfato, audição e tato; relacionando-os ao sistema nervoso como centro de todo o processo. Levando em consideração o conteúdo a ser abordado, foi apresentada aos alunos uma atividade, na qual eles deveriam responder através da prática científica questões sugeridas na investigação, seguindo o método investigativo. A princípio, não existia um padrão de respostas certas e os alunos eram incentivados a realizar a atividade e tirar suas próprias conclusões.

Na primeira parte da atividade a questão problema foi apresentada aos alunos em forma de fórum e depois eles deveriam escolher uma alternativa que melhor respondesse à questão. Nessa parte, foram apresentadas algumas alternativas que pudessem ajudá-los a resolver a questão problema. Pelo fator idade, o exercício foi montado em um panorama no qual os discentes seriam incentivados a pensar por si próprios, porém com a mediação ativa do professor.

Na segunda parte, foi realizada a aula remota para apresentação do conteúdo. Primeiro, eles assistiram ao vídeo “Os cinco sentidos do corpo” e, após, deveriam expressar sua opinião. As questões secundárias também foram apresentadas nesta aula para que os alunos pudessem relacionar o sistema nervoso aos sentidos. Vale ressaltar que os estudantes não ficaram presos às perguntas, havia liberdade de questionar em todos os momentos, inclusive eram incentivados a buscar por si próprios, tanto os questionamentos quanto às próprias soluções para estes, indo de acordo com a ideia de Trivelato e Tonidandel (2015) e a ideia central da investigação científica.

Dando sequência a metodologia, foi apresentada aos alunos a dinâmica investigativa, incentivando a participação dos estudantes e da família durante a aplicação. Todo o processo foi mediado pelo professor e os discentes fizeram anotações durante toda a execução.

Como última etapa, os participantes deveriam postar, na plataforma de ensino, fotos e vídeos gravados durante a realização da atividade e, também, no relatório. Seguindo essa última etapa, foi realizada uma “roda de conversa” para sistematização do conteúdo, no qual os alunos poderiam expor suas análises e opiniões sobre a atividade.

Dos quinze participantes que desenvolveram a atividade, dez o fizeram ativamente durante todas as etapas. O feedback desses alunos foi bastante positivo, se envolveram bem com toda a atividade, escolheram seus sentidos, chamaram a família para participar e sempre que surgia alguma dúvida, procuravam a professora para dar o suporte necessário. As figuras 1 e 2 apresentam uma aluna realizando o experimento referente ao sentido audição e as figuras 3 e 4 apresentam outra aluna realizando os experimentos referentes aos sentidos paladar e olfato.

Figura 1 - Aluna vendada. Fonte: Arquivo pessoal



Figura 2- Materiais para o experimento. Fonte: Arquivo pessoal



Figura 3 – Aluna realizando o experimento sentido paladar. Fonte: Arquivo pessoal



Figura 4- Aluna realizando o experimento sentido olfato. Fonte: Arquivo pessoal



De acordo com a análise dos resultados obtidos, a pergunta inicial pode ser respondida de forma compreensível pelos alunos, todos chegaram à conclusão final que o caminho mais fácil para resolução seria o desenvolvimento da atividade investigativa. Não é possível afirmar que os alunos apresentaram argumentos

totalmente fundamentados em bases científicas, uma vez que suas respostas foram bem superficiais, porém apontavam para o mesmo caminho. Esse tipo de resultado já era esperado, tendo em vista a série e idade dos alunos.

Quando a atividade foi apresentada, a primeira reação foi de estranhamento, por ser algo relativamente novo, principalmente no ensino remoto. Essa foi a parte na qual os alunos tiveram mais dúvidas e dificuldades, a maioria deles falavam sempre com a professora perguntando, principalmente, sobre a adaptação dos materiais sugeridos na realização da atividade. Com a apresentação do vídeo, os alunos já começaram a ter uma ideia mais concreta do que iríamos trabalhar, até mesmo opinando sobre os seus próprios sentidos.

A realização da atividade foi simples e muitos conseguiram tirar fotos e gravar vídeos durante a aplicação, o que gerou bons resultados tanto ao engajamento de alunos quanto ao de suas famílias. Também foi produzido de forma satisfatória o relatório sugerido.

Os alunos responderam às perguntas propostas sobre suas observações e a coleta de dados foi feita durante toda a atividade prática. Descreveram suas experiências de realização e como a percepção era diferente em cada sentido escolhido, com alguns deles demonstrando um nível bem maior de compreensão durante esta atividade do que quando só discutimos os conteúdos que seriam abordados. Pode-se apurar que os alunos, em sua grande maioria, passaram a entender melhor como funciona a utilização dos sentidos através das suas respostas. Alguns exemplos de respostas sobre a atividade foram:

“No tato eu acertei todas, porque é mais fácil quando sente todos os objetos. No olfato eu erreí duas pois é mais difícil reconhecer os cheiros”.

“É bom sentir o sabor mesmo não vendo sentido do Paladar”.

Um outro aluno postou que: *“na nossa cabeça achamos que é um alimento ruim, quando provamos o alimento percebemos que não é um alimento ruim”.*

Nos comentários feitos no relatório uma aluna expressou que:

“A experiência foi legal, mas ao mesmo tempo estranha”.

Ainda se questionou sobre em quais sentidos tiveram maior dificuldade para acertar os materiais. A maior parte respondeu que o sentido de audição apresentou o maior erro enquanto o maior acerto ficou com o paladar. Como sugestão, eles propuseram dificultar mais os materiais utilizados, principalmente no olfato e paladar. Os alunos comentaram no relatório que:

“Foi difícil acertar todas do olfato”;

“Para mim o mais difícil foi a audição e o mais fácil o paladar”.

Os dados e resultados foram obtidos na aplicação da Atividade Investigativa durante as aulas ministradas nas turmas citadas acima. Os alunos foram direcionados para responder às perguntas de cada sentido escolhido, formando uma espécie de relatório. Também deveriam gravar um vídeo ou tirar fotos durante a realização da atividade e as discussões eram feitas através de fóruns ou nas aulas remotas.

O processo de ensino e aprendizagem precisa ser abordado de forma integral onde o aluno é o ser que vai aprender, já levando em consideração aquilo que ele já aprendeu em toda a sua vida escolar, de acordo com Pimenta e Lima (2010) no método o investigativo o professor não é mais o detentor do conhecimento, mas sim o mediador, o incentivador de novas ideias, que vai auxiliar seu aluno a alcançar os objetivos pré estabelecidos, levando isso em consideração os alunos foram incentivados a participarem sempre argumentando com as informações que eles já possuíam no início da atividade.

Adriana Chilante de Paula e João Batista Siqueira Harres (2015) já mencionava em seu trabalho que ao trabalhar o método investigativo o início se dá com a ação de perguntar, então na primeira etapa deste trabalho a pergunta problema foi feita para os alunos na plataforma de ensino, ao receberem a pergunta problema, antes da apresentação das alternativas os alunos já começavam a responder, que eles achavam possível a pessoa viver sem a visão mas que seria difícil, após a apresentação das alternativas a maioria dos alunos escolheu a alternativa de se criar uma atividade experimentação, como melhor resposta.

Concordando com Trivelato e Tonidandel (2015) os alunos tiveram acesso a todos os dados iniciais, especialmente aqueles que eles produziram durante a execução da atividade, utilizando esses dados para a construção do relatório final que deveria ser utilizado como parte do processo avaliativo.

Carvalho (2013) descreve bem que o ensino por investigação permite que o aluno possa descobrir por si mesmo que não existe apenas um caminho para se fazer ciências que é possível descobrir inúmeras formas de se aprender a aprimorar o conhecimento, sendo assim aos alunos que participaram desta atividade foi possível escolher os sentidos que seriam trabalhados, os materiais que seriam necessários e a forma que eles se sentissem mais à vontade para realizar as etapas propostas, alguns alunos levantaram algumas hipóteses quanto a realização da atividade, como troca dos sentidos ou dos materiais, levando em consideração a viabilidade da investigação algumas sugestões foram descartadas.

Na sistematização já era perceptível, através das respostas postadas nos relatórios, que os alunos compreendiam que todos os sentidos se relacionam com o sistema nervoso e que cada ação que eles realizaram só foi possível pela conexão dos sistemas. Ao final da atividade foi possível perceber o nível de comprometimento dos alunos que, mesmo a atividade sendo remota, conseguiram realizar cada etapa de forma satisfatória alcançando os objetivos iniciais propostos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ensino por investigação leva o aluno para o centro do processo de aprendizagem, sendo possível dar autonomia e garantir um ensino mais próximo de temas que cercam os estudantes. A atividade investigativa deve permitir que o aluno seja parte da solução dos problemas propostos, realizando todas as etapas e aprendendo em cada uma delas.

De acordo com Munari (1996) é possível utilizar a curiosidade preexistente nessa idade para se utilizar o ensino por investigação como aliado na aprendizagem, instigando a se envolver e ter uma participação mais ativa em aulas que os tirem das suas rotinas. Pode-se perceber então que, através da participação dos alunos, houve um envolvimento mais intenso quando se trabalhou a investigação, pois ele teve mais liberdade e criatividade no desenvolvimento dos processos, garantindo assim a cada um de forma individual uma aprendizagem mais segura diante dos conteúdos abordados dentro e fora de sala de aula.

Durante a aplicação da atividade é essencial que se encontre um equilíbrio entre a liberdade dos estudantes para desenvolverem suas próprias respostas e a intervenção que cabe ao professor para que todo o progresso seja feito pelo aluno.

Ao final, o ensino por investigação tem que ser capaz de tirar tanto o aluno quanto o professor da sua zona de conforto, deixando a educação ser aperfeiçoada em uma via de mão dupla, no qual todos os elementos se unem para transformar verdadeiramente a qualidade da educação nas escolas em que lecionamos.

REFERÊNCIAS

- BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular-BNCC Versão Final**. MEC. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>> Acesso em 26 de maio de 2021.
- BACICH, Lilia; MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre.2018.
- CABREIRA, Mauricio Costa *et al.* **O educar pela pesquisa e o ensino de ciências: perspectivas de uma aprendizagem significativa**. Revista Thema. v 16. n.2, 2019.
- CARVALHO, Ana Maria Pessoa de *et al.* **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.
- CARVALHO LEITE, Joice de. *et al.* **Ensino por investigação na visão de professores de Ciências em um contexto de formação continuada**. R. Bras. de Ensino de C&T, Paraná 2015.
- CHILANTE DE PAULA, Adriana; SIQUEIRA HARRES, João Batista. **Teoria e Prática no “Educar Pela Pesquisa” Análise de Dissertações em Educação em Ciências**. Editora Unijuí nº 96 maio/ago. 2015.
- DEMO, Pedro. **Pesquisa: princípio científico e educativo**. 14^o. ed. São Paulo. 2011.
- DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 10^o ed. Campinas, SP. 2015.
- FATOS DESCONHECIDOS. **“7 Animais com Superpoderes (Que você adoraria ter)”**. Youtube, 31 de maio de 2018. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=4oT5CUHHRs>>. Acesso em 20 de maio de 2021.
- FREIRE, Paulo. **Pedagogia da Autonomia. Saberes Necessários à Prática Educativa**. 25^a Edição. paz e terra. Coleção Leitura. Ana Maria A. Freire. p 12 a 21.
- GERHARDAT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre. Editora da UFRGS, 2009.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4^o Edição. São Paulo. Atlas. 2002. p.162.
- GIORDAN, Marcelo. **O papel da experimentação no ensino de ciências**. Departamento de Metodologia do Ensino e Educação Comparada. Faculdade de Educação Universidade de São Paulo.
- KRASILCHIK, Miriam. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU/EDUSP, 1987.

MUNARI, Denize Bouttelet. **Resenha do livro. Educar pela pesquisa de Pedro Demo**. Campinas: Editora Autores Associados, Ribeirão Preto - v. 4 - n. 3 - p. 159-161.

O INCRÍVEL PONTINHO AZUL. “**Sistema Sensorial – os nossos 5 sentidos**”. Youtube, 31 de maio de 2018. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=Zb9Ryw0ZZc0>>. Acesso em 20 de maio de 2021.

PIMENTA, Selma Garrido; LIMA, Maria Socorro Lima. **Estágio e Docência**. São Paulo: Cortez, 2010

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Migueln Ángel Gómez. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

TRIVELATO, Silvia L. Frateschi; TONIDANDEL, Sandra M. Rudella. **Ensino por investigação: eixos organizadores para sequências de ensino de biologia**. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, 2015.

VIEIRA, Fabiana Andrade da Costa. **Ensino por investigação e aprendizagem significativa crítica: análise fenomenológica do potencial de uma proposta de ensino**. 2012. 144 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências, 2012. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/102039>>.

WILSEK, Marilei Aparecida Gionedis; TOSIN, João Ângelo Pucci. **Ensinar e Aprender Ciências no Ensino Fundamental com Atividades Investigativas através da Resolução de Problema**. Curitiba, 2009.