

## Ensino de percepções sensoriais: Uma aula investigativa



<https://doi.org/10.56238/sevened2023.006-031>

### Eptácio Neco da Silva

Mestre em Ensino de Biologia  
Instituto Federal Tecnológico do Piauí-Campus São Raimundo Nonato

### Amanda Fernandes Leal

Mestre em Direito Constitucional  
FAESF - Faculdade de educação São Francisco

### Antônio Celso da Silva Alves

Mestre em Ensino de Biologia  
C. E. Maria da Conceição Teófilo Silva - SEDUC – MA

### Wilton Linhares Teodoro

Mestre em Ensino de Biologia  
EETI Monsenhor Aguiar - SEDUC – CE

### Francisco Pereira de Brito

Mestre em Ensino de Biologia  
Instituto Federal Tecnológico do Piauí-Campus Campo Maior

### Alvenisa Fernandes Costa Soares

Especialista em Docência do Ensino Superior e em Administração Hospitalar  
Fundação Municipal de Saúde – Teresina – PI

### Millena Raimunda Martins de Almeida Carvalho

Especialização em Educação Profissional  
CEEPS Monsenhor José Luís Barbosa Cortez – SEDUC – PI

### Antonia Nádia Viana Soares

Graduanda em Zoologia  
Universidade Federal do Piauí – UFPI

### Gualberto de Abreu Soares

Mestre em Ensino de Biologia  
CEEPS Monsenhor José Luís Barbosa Cortez – SEDUC – PI

### RESUMO

Todos os processos sensoriais começam com estímulos, que representam uma forma de energia, sendo que uma célula sensorial converte essa energia em alteração no potencial da membrana, regulando a produção dos potenciais de ação no sistema nervoso central, cuja codificação resulta na sensação. O objetivo geral deste trabalho é relatar uma experiência no desenvolvimento de uma sequência de ensino investigativo (SEI) sobre percepção sensorial da visão e paladar com estudantes da 3ª série do ensino médio. A SEI foi desenvolvida em 4 aulas, onde cada uma teve a duração de 50 minutos e os materiais utilizados foram: notebook e celular, para viabilizar as atividades remotas; frutas, açúcar, água potável e uma colher para realização de atividades práticas; caneta e fita adesiva para identificação de materiais. E foram utilizados recursos virtuais, como: google classroom, google meet, google forms. A SEI levantou a seguinte questão problema: O sabor dos alimentos pode ser alterado pelo sentido da visão? Durante a aplicação da Sequência Didática Investigativa observou-se que no início os alunos não estavam motivados e ficaram até ansiosos, haja vista que queriam as respostas prontas. Todavia, observou-se as características do ensino por investigação com a participação dos alunos, participação essa que foi crescendo no decorrer das atividades.

**Palavras-chave:** Biologia, Sentidos, Experimentação.

## 1 INTRODUÇÃO

O Sistema Nervoso direciona a atividade do sistema muscular, proporcionando assim a locomoção e também controla as funções de diversos órgãos internos por meio do sistema nervoso



autônomo, nos permitindo sentir o ambiente interno e externo e sermos pessoas inteligentes para obter as condições mais vantajosas para a sobrevivência (HALL, 2012).

O Sistema Sensorial muitas vezes é trabalhado de forma tradicional, sendo que o professor tem um papel essencial na introdução dos estudantes às particularidades da comunidade científica, auxiliando-os no processo de construção de significados.(BARCELLOS; COELHO, 2019), o que torna imprescindível a abordagem investigativa para a construção do conhecimento.

Todos os processos sensoriais começam com estímulos, que representam uma forma de energia, sendo que uma célula sensorial converte essa energia em alteração no potencial da membrana, regulando a produção dos potenciais de ação no sistema nervoso central, cuja codificação resulta na sensação (REECE et al., 2015).

A capacidade do cérebro de processar a informação sensorial é mais limitada do que a capacidade de seus receptores para mensurar o ambiente, sendo a atenção uma espécie de filtro que funciona selecionando objetos para processamento adicional. Assim, na visão por exemplo, o processo pelo qual selecionamos, organizamos e interpretamos estímulos, traduzindo em uma imagem significativa e coerente é chamado de percepção – que pode ser influenciada por uma série de fatores como o contraste, a intensidade, o volume o movimento, o cheiro, entre outros (SILVA et al., 2019).

O conhecimento do funcionamento dos órgãos dos sentidos é de suma importância para a qualidade de vida das pessoas. Por exemplo: segundo Vilar et al., 2016, está ocorrendo um aumento de casos de miopia em crianças e jovens, haja vista estarem trocando o computador de mesa pelo smartphone ou tablets, ocorrendo um esforço visual para enxergar tão perto, fazendo com que o sistema ocular perca o foco para longe com mais facilidade.

O epitélio olfativo localiza-se no tecto das fossas nasais, comunicando posteriormente com a nasofaringe, o que implica que os odores podem alcançar o bulbo olfativo pela inspiração através da narina e também pela via retranasal quando da ingestão alimentar (FRANCO, 2018), aonde podemos observar que a percepção do sabor dos alimentos pode ser alterada pelo sentido do olfato. Em estudo recente, Menni et al., 2020, demonstraram que em pessoas com Covid 19, apresentaram perda de olfato e paladar, febre e tosse, o que evidencia-se a ação conjunta desses dois órgãos.

Segundo Borges; Damatta, 2016, na sociedade contemporânea, as rápidas transformações que incidem sobre o mundo nos fazem perceber o avanço tecnológico nos meios de informação e comunicação e vem desafiando a escola a tornar-se mais democrática e efetiva, o que se vislumbra a possibilidade de uma educação através do ensino por investigação.

O Art. 35 Inc. III da Lei de Diretrizes e Bases da Educação – LDB (BRASIL, 1996), estabelece como finalidade, o aprimoramento do educando do Ensino Médio como pessoa humana, incluindo a forma ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico. Frente a essa exigência na forma da Lei, há uma necessidade de mudanças das metodologias tradicionais de ensino,



para metodologias que propiciem aos alunos, a construção do conhecimento e o torne protagonismo em todo processo de aprendizagem.

Este trabalho tem o objetivo geral de relatar uma experiência no desenvolvimento de uma sequência de ensino investigativo (SEI) sobre percepção sensorial da visão e paladar com estudantes da 3ª série do ensino médio.

## 2 METODOLOGIA

O presente trabalho segue uma abordagem metodológica qualitativa do tipo relato de experiência. Ela foi desenvolvida conforme os princípios expostos por Chizzotti (2003), onde a abordagem qualitativa envolve uma experiência profunda nas pessoas, eventos e locais que constituem os objetos de estudo, buscando extrair das vivências os reais significados subjacentes. Nesse contexto, o relato de experiência corresponde a uma a uma SEI sobre percepção sensorial dos sentidos: visão e paladar desenvolvidos com estudantes da 3ª série do Ensino Médio de uma turma do curso Técnico Integrado em Administração.

A SEI foi desenvolvida em 4 aulas, onde cada uma teve a duração de 50 minutos e os materiais utilizados foram: notebook e celular, para viabilizar as atividades remotas; frutas, açúcar, água potável e uma colher para realização de atividades práticas; caneta e fita adesiva para identificação de materiais. E também foi utilizados recursos virtuais, como: *goolge classroom*, *google meet*, *google forms*.

## 3 RESULTADOS

A SEI levantou a seguinte questão problema: O sabor dos alimentos pode ser alterado pelo sentido da visão? Para responder a essa pergunta propusemos a seguinte sequência, conforme descrita no quadro 1.



Quadro 1 – Síntese das etapas da SEI

<b>Etapa</b>	<b>Aula</b>	<b>Tema/Conceito</b>	<b>Descrição da Atividade</b>
1	1	Problematização, motivação e levantamento de hipóteses	Apresentação da situação problema: O sabor dos alimentos pode ser alterado pelo sentido da visão?
			Observação de imagens de ilusão de ótica (Apêndice A) Observação de imagens de alimentos /frutas (Apêndice B)
			Levantamento de hipóteses das respostas para a questão problema.
			Direcionamento para os alunos realizarem pesquisa sobre o tema em questão
2	2	Atividade prática	Orientação para realização da prática “Entre o sabor e a visão”
3	3	Análise dos dados	Comparar as observações realizadas com as hipóteses levantadas.
4	4	Socialização dos resultados/avaliação	Apresentação dos resultados das discussões em grupo e avaliação sobre o tema e metodologia.

Fonte: Próprio autor

### 3.1 DESCRIÇÃO DAS ETAPAS

#### 3.1.1 Etapa 1 – Problematização, motivação e levantamento de hipóteses

Essa etapa será desenvolvida numa aula de 40 minutos, com utilização da ferramenta google meet. Nessa aula será levantado a seguinte questão problema: O sabor dos alimentos pode ser alterado pelo sentido da visão?

Ainda será levantado as seguintes questões norteadoras:

- O que acontece com o sentido do sabor quando ficamos resfriados? Como pode ser explicado?
- Um rapaz e sua namorada estavam com problemas de vista e não conseguiam ler um artigo sobre covid 19 recentemente publicado. O rapaz ao ler o artigo precisava aproximar sua visão para mais perto das páginas para enxergar com maior nitidez, enquanto sua namorada precisava afastar as páginas do artigo. Possivelmente quais problemas de visão o casal estava enfrentando? Como corrigir o problema de visão do casal?
- A câmera fotográfica é igual ao olho, ou o olho é igual a câmera fotográfica?

Será mostrado o quadro de imagens de ilusão de ótica e o quadro de imagens de alimentos, Apêndices A e B, respectivamente. As imagens serão disponibilizadas para os alunos, via whatsapp.

Os alunos serão divididos em grupos de até 05 componentes, que farão discussão com intermediação do professor, via whatsapp, para levantamento de hipóteses para tentarem responder a questão apresentada. Os grupo serão identificados pelas letras A,B,C e assim sucessivamente. Será criado um grupo geral no whatsapp, contendo os sub-grupos A,B,C, etc.

Ainda nesta etapa os alunos serão orientados a realizarem pesquisa sobre a temática.



### 3.1.2 Etapa 2 – Atividade Prática

Os grupos de alunos serão orientados a realizarem a atividade prática “Entre o sabor e a visão”. Cada grupo de alunos farão essa atividade em sua residência e terão como voluntários os membros de sua família. A ideia é que os alunos possam fazer questionamentos com os voluntários, após a degustação de sucos e observação de imagens referentes ao sucos produzidos. Assim os alunos irão induzir os voluntários a pensarem em beber um suco de uma fruta, onde na verdade irão provar o suco de outra fruta. Nesse atividade deve ser estimulado o sentido da visão e o do paladar.

#### 3.1.2.1 Essa atividade será da seguinte forma:

Em casa, o aluno fará dois suco de frutas, tendo duas opções para isso:

Opção 1 – Suco A de acerola e Suco B de goiaba;

Opção 2 – Suco A de manga e Suco B de cajá.

Os membros da casa serão voluntários para degustarem os sucos, que deverão ser disponibilizados de forma aleatória. Por exemplo, se o aluno optou pela opção 1, então ele pode oferecer o suco A para seu pai e seu irmão e o suco B para sua mãe e sua irmã.

A metodologia de distribuição dos sucos ficará a critério dos grupos.

Os sucos deverão ser oferecidos em copos que serão pré-identificados com uma fita adesiva da seguinte forma:

Opção 1: Suco A de acerola pré-identificado com uma fita adesiva contendo o nome suco de goiaba.

Opção 1: Suco B de goiaba pré-identificado com uma fita adesiva contendo o nome suco de acerola

Opção 2: Suco A de manga pré-identificado com uma fita adesiva contendo o nome suco de cajá.

Opção 2: Suco B de cajá pré-identificado com uma fita adesiva contendo o nome suco de manga.

Primeiramente o aluno mostra uma imagem do Apêndice B, e depois eles oferecem um copo com suco de um dos sabores. No copo deve constar o nome do suco correspondente a imagem observada, contudo, contendo um suco de outro sabor.

Após a realização da prática os alunos deverão responder os seguintes questionamentos:

- a) Houve diferença na percepção dos sabores?
- b) Qual o sentimento dos voluntários ao fazerem a degustação?
- c) Houve prevalência de algum dos órgãos dos sentidos?

Todas as etapas da atividade prática devem ser registradas através de fotos e/ou vídeos, portanto os participantes deverão assinar o termo de uso de imagem (Apêndice C).



O material produzido será disponibilizado na plataforma Google classroom.

### 3.1.3 Etapa 3 – Análise dos dados

Os grupos de alunos farão análise dos dados coletados na atividade prática e na pesquisa para retomada da discussão com intermediação do professor, sobre a questão problema comparando as informações realizadas com as hipóteses levantadas.

### 3.1.4 Etapa 4 – Socialização dos resultados/ avaliação

Os grupos farão socialização dos resultados obtidos e logo após responderão o questionário avaliativo QAM (Apêndice D), composto por 05 (cinco) questões relativas ao tema Visão e Paladar e 05 (cinco) questões sobre a metodologia aplicada. O questionário será disponibilizado através do google forms.

## 4 DISCUSSÃO

A SEI foi planejada para um total de 04 aulas de 50 minutos, realizada de forma remota e organizada em 04 etapas que demonstram as ações realizadas com viés investigativo e a participação de 22 alunos.

### 4.1 PROBLEMATIZAÇÃO, MOTIVAÇÃO E LEVANTAMENTO DE HIPÓTESES

Nesta primeira etapa foi falado sobre o ensino por investigação, e levantada a seguinte situação problema: **O sabor dos alimentos pode ser alterado pelo sentido da visão?** Foi orientado aos alunos que eles tentassem responder a essa situação, apenas com os conhecimentos empíricos, enfatizando que esse momento seria o de levantamento de hipóteses. A plataforma on line utilizada foi o Google Meet e as descrições das falas dos alunos e do professor, realizadas no chat ou via oral estão tipificadas na tabela 1, demonstrando que os conhecimentos empíricos seriam insuficientes para responder à situação problema. Em todas as interações discursivas foram utilizados nomes de personagens fictícios para preservar a identidade dos alunos.



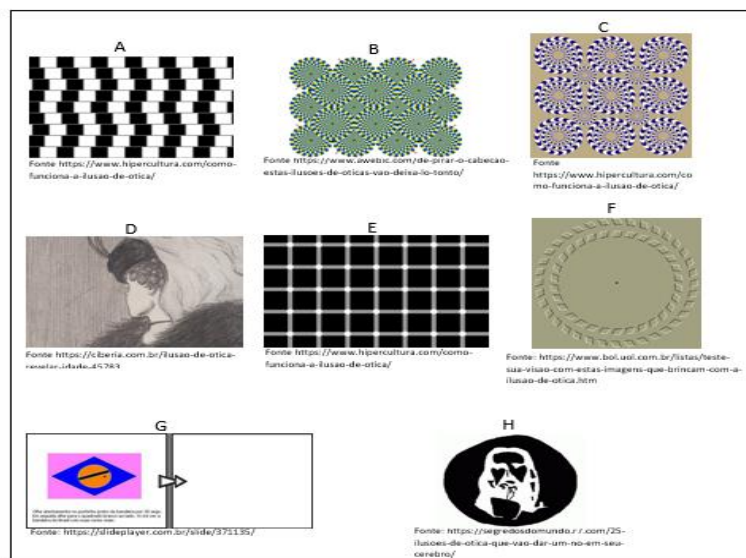
Tabela 1 – Interações discursivas levantamento de hipóteses

ATORES	FALAS
Professor	O sabor dos alimentos pode ser alterado pelo sentido da visão?
A1	Nunca me atentei a isso
A2	Visão não mas o olfato ajuda muito
Professor	Por que Batman?
A2	Acho que por sentir se o cheiro está bom ou não
A3	É o olfato influência
Professor	Pessoal, mas a situação problema é: O sabor do alimentos pode ser alterado pelo sentido da visão?
A4	Pode sim, meu pai sempre diz que você come primeiro com os olhos, quando a comida é agradável aos olhos ela se torna mais fácil de ser apreciada.
A5	Memória olfativa?
A1	Acho que o cheiro e a aparência mandam comandos diferentes para o cérebro
Professor	Que comando seriam esses Mulher Maravilha?
Turma	Silêncio total
Professor	Pessoal, mais alguma opinião?

Fonte: Próprio autor

No início os alunos estavam receosos de falar e por isso houve a necessidade de motivá-los. Segundo Paim e Santi (2018), acima da prática do ensino propriamente dita, a motivação do aluno é de suma importância para o aprendizado, sendo esta uma responsabilidade do professor. Nesse contexto, foi apresentado para os alunos as figuras do quadro 1 – Ilusões de óticas, que teve como principal objetivo, além da motivação, demonstrar que as percepções daquilo que vemos podem ser modificadas. As figuras foram apresentadas, uma a uma, através de Power Point.

Quadro 1 – Ilusões de ótica



As imagens contidas no quadro 1, foram interpretadas da seguinte forma:

A figura A representa uma ilusão de ótica em que vemos umas linhas não paralelas, onde na verdade, todas as linhas são paralelas.

As figuras B e C são estáticas, mas ao observá-las percebe-se movimentos.





A figura D ou se verifica a imagem de uma idosa, ou se verifica a imagem de uma bela moça.

Na figura E consegue-se visualizar pontinhos pretos piscando, mas na verdade esses pontinhos pretos fazem parte da ilusão de ótica.

Na figura F tem-se duas rodas imóveis, mas quando se concentra-se a visão no ponto central, as rodas começam a girar em sentidos contrários.

Na figura G tem-se a bandeira do Brasil em cores diferentes. Quando concentra-se a visão no pontinho preto ao centro da bandeira, por um período de 30 segundos, e depois desvia o olhar para o quadro branco localizado no lado direito da figura, observa-se a bandeira do Brasil em suas cores reais.

Na figura H ao olhar fixamente nos 4 pontinhos bem ao centro por um período de 30 segundos, e depois fechar os olhos, virar a cabeça para a parede e abri-los novamente, se observará a suposta imagem de Cristo.

Os resultados das interações discursivas com apresentação do quadro 1 foram explicitadas na tabela 1 abaixo, demonstrando que a motivação provocou uma participação maior dos alunos.

Tabela 2 – Interações discursivas das ilusões de ótica

ATORES	FALAS
Professor	Na figura A, as linhas estão paralelas ou não?
A5	Estão tortas.
Professor	Mais alguém viu uma imagem torta?
A6	Eu também vi uma imagem torta
A2	E eu também
Professor	Pessoal, isso é ilusão de ótica, todas as linhas estão paralelas. Para vocês perceberem como as imagens podem ser formadas com as informações que o cérebro recebe.
Professor	Olhem a figura B, tem alguma coisa se mexendo?
A3	Está tudo se movendo
A7	Ilusão de ótica né professor?
Professor	Olhem a figura C, ela está se mexendo?
A5	Não, não está se mexendo.
Professor	Tempestade, aproxima tua vista da imagem e depois afasta
A5	Agora mexeu!
A7	Quando você olha fixamente só pra um, os outros rodas e quando você olha de longe todos rodam.
Turma	Kkkkkkkk
Professor	Qual a imagem que vocês estão vendo na figura D?
A2	De uma perspectiva você uma velhinha e de outra uma mulher de costas?
Alunos	Kkkkkkk
Professor	Na figura E tem alguma bolinha preta no meio? Conseguem ver?
A4	Eu consigo ver se mexendo, parece que está de um lado
Professor	Olhem essa figura F. Agora fixa a visão na bolinha do centro e mexe a cabeça para frente e para traz
A8	Mexeu tudo
Professor	Fixem o olhar por 30 segundos no pontinho ao centro e depois olha para o quadro ao lado que você deverá ver a bandeira do Brasil em cores reais.
A7	Nossa!
A4	Eu consegui ver as cores reais da bandeira! Que massa!
Professor	Fixem o olhar por 30 segundos nos quatro pontinhos ao centro da imagem, depois fecha os olhos, virar a cabeça para o lado e abre os olhos novamente.
A5	Eu vi a imagem de Cristo!

Fonte: Próprio autor





A motivação permitiu uma participação mais efetiva nas discussões sobre o levantamento de hipóteses das questões norteadoras (P1, P2, P3), destacadas na tabela 3 abaixo.

As falas das questões norteadoras P1 e P3 não retratam claramente uma linguagem científica, a exemplo, respectivamente, de A1, A2, A3, A5, A7 e de A1, A2 e A11.

Segundo Porto e Cunha (2016), a utilização de atividades investigativas possibilita a discussão de problemas sociais vivenciados pelos alunos, em que as respostas obtidas nesse processo servirão de subsídio para uma transformação da realidade. Assim, verifica-se no levantamento de hipóteses da questão norteadora P2, uma maior proximidade entre o conhecimento empírico e o conhecimento científico, por ser justamente esse problemática bem vivenciada pelos alunos, como se verifica nas falas A1, A5, A8, A9, A10, A11.

Tabela 3 – Interações discursivas

ATORES	FALAS
<b>P1</b>	<b>O que acontece com o sentido do sabor quando estamos resfriados? Como se explica isso?</b>
A1	A comida perde o gosto.
A7	O paladar da pessoa não consegue mais identificar o gosto do alimento.
A5	O olfato dificulta mais, quando perdemos o sentido do olfato
Professor	Como vocês poderiam explicar isso?
A2	As paletas gustativas ficam sem função.
A3	O resfriado interfere nos sentidos.
Professor	Interfere de que maneira?
A1	Isso meio que prova que esses sentidos estão conectados de alguma maneira.
Professor	Mais alguém que falar?
Turma	Silêncio total
<b>P2</b>	<b>Vou fazer mais um questionamento: - Um rapaz e sua namorada estavam com problemas de vista e não conseguiam ler um artigo sobre covid 19 recentemente publicado. O rapaz ao ler o artigo precisava aproximar sua visão para mais perto das páginas para enxergar com maior nitidez, enquanto sua namorada precisava afastar as páginas do artigo. Possivelmente quais problemas de visão o casal estava enfrentando? Como corrigir o problema de visão do casal?</b>
A1	Miopia e Hipermetropia
A2	Miopia e Astigmatismo
A9	Miopia e Astigmatismo
A5	Miopia
A10	Astigmatismo e miopia
A2	Astigmatismo é problema de perto (sofro com isso)
A1	Astigmatismo não é exatamente isso
Professor	E o que seria Astigmatismo?
A11	Vocês que têm problemas de vista já estão por dentro do assunto.
Professor	Alguém saberia como corrigir o problema de visão do casal?
A11	No caso as lentes deles, um seria pra perto e outro pra longe não é não?
A8	Na minha opinião a lente é divergente, acho que sim.
<b>P3</b>	<b>A câmara fotográfica é igual ao olho? Ou o olho é igual a câmara fotográfica?</b>
A1	Acho que o olho é igual a câmara.
Professor	Por que?
A11	A câmara fotográfica é igual ao olho, não professor?
Professor	Por que você acha isso?
A11	Porque o olho foi Deus quem fez, aí depois os cientistas fizeram a câmara e teve que estudar o olho para criar a câmara
Professor	Mas o que tem na câmara para você dizer que é igual a ao olho ou o que tem no olho para dizer que é igual a câmara?
A2	Acho que a gente não tem capacidade de capturar, tirar foto a partir do olho



A11	Mas agente guarda na memória o que a gente vê, não tudo, mas câmara também não tira tudo, tira o que a gente quer.
-----	--

Fonte: Próprio autor

#### 4.2 ETAPA 2 – ATIVIDADE PRÁTICA

Nessa etapa foi retomada a discussão sobre o levantamento de hipóteses, tendo sido orientado na aula anterior que os alunos se reunissem em grupo para debaterem entre si, e fizessem o levantamento das hipóteses sobre os questionamentos apresentados.

As novas interações discursivas foram demonstradas na tabela 1, apresentando as falas dos representantes dos grupos formados. A princípio ocorreu pouca interação dos alunos, conforme demonstra a tabela 1 abaixo:

Tabela 1 – Novas interações discursivas – levantamento de hipóteses

ATORES	FALAS
Professor	O sabor dos alimentos pode ser alterado pelo sentido da visão?
A9	Eu acho que influencia muito, porque a forma com que vimos a comida ajuda muito, exemplo: só de ver uma coisa azeda, tipo um limão, a gente meio que sente o gosto.
Professor	Mais alguém quer fazer alguma colocação?
A11	Nossos sentidos estão interligados
A2	Sim, como outro sentido ele é fator importante para degustação, nosso cérebro já utiliza outros sentidos para isso, então a visão não seria algo dispensável.
Professor	A9, porque você acha que ao ver o limão já sentimos um gosto?
A2	Por causa da memória gustativa. Tipo você prova uma comida uma vez e daí você vai lembrar do gosto desta comida.

Fonte: Próprio autor

Como forma de motivação foi mostrado o quadro 1 abaixo:

Quadro 1 - Frutas



Verificou-se que a intervenção do professor como mediador, foi muito importante para que houvesse uma participação ativa dos alunos, o que se verifica na continuação da tabela 1 abaixo. Segundo Ferraz e Sasseron (2017), a postura ativa do professor no contexto das investigações e da argumentação no sentido de mediar os conhecimentos aos seus alunos, pode promover o desenvolvimento de habilidades típicas da cultura científica.



Tabela 1. Continuação

ATORES	FALAS
Professor	Imaginem que olhando para a maçã brilhosa, da impressão de que ela é bem docinha. Será que se eu comer essa maçã e ela não for tão doce, mas pelo de olhar para a imagem dela e achar que ela é doce, será que vou sentir ela menos azeda?
A1	Acredito que não, quando minha mãe compra umas uvas bem bonitas, pensamos que é bem docinhas, mas às vezes o gosto é azedo, é horrível.
A11	Com fruta nem tanto, mas aconteceu por exemplo, de coxinha, deu olhar e pensar que a coxinha está boa, aí eu como e não tá tudo aquilo, mas pelo fato de ter olhado e está tão bonita, ai eu como e acho que muda o gosto para melhor.
Professor	Será que o estado emocional influenciaria?
A11	Sim, professor, esses dias minha mãe fez uma macarronada muito bonita, e antes de terminar eu experimentei e estava muito gostosa. Daí meu pedi para o meu pai deixar eu ir para um passeio e ele não deixou. Fiquei tão triste que a macarronada perdeu o gosto pra mim.
Professor	O que acontece com o sentido do sabor quando ficamos resfriados? Como pode ser explicado?
A2	Agente entrou em consenso no grupo, quando resfriado o olfato fica obstruído e não conseguimos sentir o gosto com as papilas gustativas. O nosso corpo fica, entre aspas, desorientado, sem saber o verdadeiro sabor.
Professor	Desorientado como?
A2	Quando a gente não sente o cheiro o gosto se torna diferente
A1	É como se quando a gente está com o nariz entupido, meio que, a parte da gente que sente o gosto se desativasse.
Professor	Vou fazer o outro questionamento: - Um rapaz e sua namorada estavam com problemas de vista e não conseguiam ler um artigo sobre covid 19 recentemente publicado. O rapaz ao ler o artigo precisava aproximar sua visão para mais perto das páginas para enxergar com maior nitidez, enquanto sua namorada precisava afastar as páginas do artigo. Possivelmente quais problemas de visão o casal estava enfrentando? Como corrigir o problema de visão do casal?
A8	Meu pai tem miopia e aí ele tem que aproximar bem pertinho para poder enxergar.
A1	Eu também, eu tenho um grau de miopia muito alto. Se eu tirar o meu óculos não consigo enxergar nem um palmo na minha frente.
Professor	A1, você sabe o que é o seu problema de vista?
A1	Eu tenho miopia e astigmatismo e astigmatismo, mas não sei o que é astigmatismo.
A12	Meu problema de visão é de família, comecei com grau pequeno e está aumentando.
Professor	Você saberia explicar porque aumentou o grau com o tempo?
A1	O uso do celular prejudica a vista
A13	Minha mãe fala que é porque eu fico de cara pra tela do aparelho celular, por isso danifica a visão kkkkk

Fonte: Próprio autor

Ainda nesta etapa foi orientado os alunos a realizarem a atividade prática “entre o sabor e a visão”. A atividade prática foi realizada em grupo, onde representantes do grupo fizeram atividades práticas com a participação de familiares.

#### 4.3 ETAPA 3 – ANÁLISE DE DADOS DA ATIVIDADE PRÁTICA

Nessa aula foi debatido a atividade prática desenvolvida pelos grupos. Em suma a atividade prática consistia em observar a imagem de uma fruta e beber um suco de outra fruta de cor parecida e responder os questionamentos:

Pergunta A : Houve diferença na percepção dos sabores?

Pergunta B: Qual o sentimento dos voluntários ao fazerem a degustação?

Pergunta C: Houve prevalência de algum dos órgãos dos sentidos?

Os grupo encaminharam os relatórios, cujos questionamentos foram tabulados no quadro 1, abaixo:



Quadro 1 – resultados da atividade prática realizada por alunos

GRUPO	Houve diferença na percepção dos sabores? A	Qual o sentimento dos voluntários ao fazerem a degustação? B	Houve prevalência de algum dos órgãos dos sentidos? C	Idade dos voluntários (em anos)	Grau de parentesco
1	SIM	Aparentemente os voluntários não se deixaram levar pelo nome do suco em cada copo, já que foi visível a textura e a cor dos sucos	Visão e Olfato	38	Mãe
2	NÃO	Estavam curiosos	Visão	32	Não informado
3	NÃO	Ficou confusa	Paladar	Não informado	Mãe e irmão
4	SIM	Confusão, achou um gosto estranho. Levou um susto.	Visão	Não informado	Pai e irmã
5	Não	Espanto	Paladar	Não informado	Mãe e irmão

Fonte: Próprio autor

Os resultados demonstram que a visão influenciou na percepção do sabor nos grupos 1 e 4, e não influenciou nos grupos 1,3 e 5, o que serviu de apoio para conclusão da questão problema inicial. Outrossim, a participação dos familiares durante a atividade prática contribuíram de forma significativa para a conclusão das hipóteses levantadas, demonstrando assim o caráter investigativo da SEI. As figuras de 1 e 2 a seguir revelam o momento de participação dos familiares na atividade prática. As divulgações das imagens foram previamente autorizados pelos autores.

Figura 1. – Pai e irmã do aluno A4. O pai observa a imagem da figura de goiaba e bebe suco de acerola. Ela observa imagem de acerola e bebe suco de goiaba.



Fonte: Aluno A4

Figura 2 – Mãe e irmão da aluna A8. Foi feito o mesmo procedimento com relação aos membros da figura 1.



Fonte: Aluna A9



#### 4.4 ETAPA 4 – SOCIALIZAÇÃO DOS RESULTADOS/ AVALIAÇÃO

Foi feita a retomada das discussões, onde novas interações discursivas estão relatadas na tabela

1.

Tabela 1 - retomada das discussões

ATORES	FALAS
Professor	O sabor dos alimentos pode ser alterado pelo sentido da visão?
A4	O sabor não é percebido somente pelas papilas gustativas, mas também pelos demais sentidos incluindo a visão. A visão é responsável pela formação da imagem do alimento, que irá para o cérebro, que ativa a memória sobre determinado sabor, ajudando na percepção dele.
Professor	O que acontece com o sentido do sabor quando estamos resfriados? Como pode ser explicado?
A4	Não sentimos os sabores porque o olfato é o sentido mais sensível do nosso corpo
A1	O olfato e o paladar estão interligados. São os dois que fazem agente sentir o gosto dos alimentos.
A9	Agente pesquisou e viu que influencia muito, pois a aproximadamente 80 % da percepção do gosto da comida é causado pelo olfato
A1	O paladar e o olfato estão interligados porque a inervação deles é muito próxima e sensível.
Professor	Na questão da visão, porque precisamos aproximar a visão ou afastar para enxergar melhor?
A4	O rapaz provavelmente tem miopia e astigmatismo, porque não enxerga as coisas que estão de longe (miopia) e está com a vista embaçada (astigmatismo). Já sua namorada tem hipermetropia devido a dificuldade de enxergar de perto.
Professor	A câmara fotográfica é igual ao olho ou o olho é igual a câmara fotográfica?
A9	A câmara é um aprimoramento do olho. A câmara tem o foco. Mas o olho tem partes que a câmara não tem. Iris, Cristalino Humor vítreo, etc.

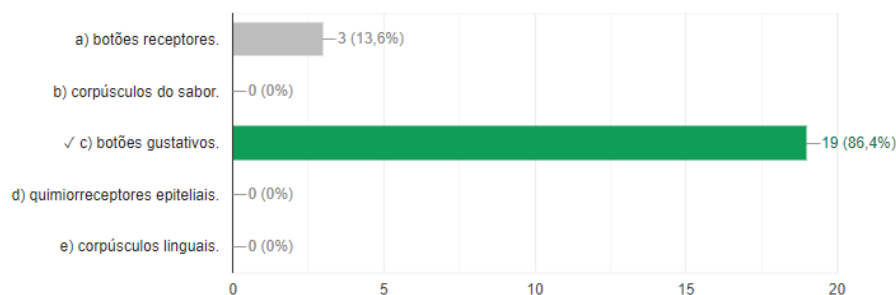
Fonte: Próprio autor

Observa-se na tabela 1 – retomada das discussões, que os alunos aumentaram o repertório de palavras técnicas, caracterizando o desenvolvimento da alfabetização científica e demonstrando que houve construção, além da socialização do conhecimento.

Foi aplicado um questionário avaliativo contendo as 05 primeiras questões objetivas, sobre visão e paladar, e em seguida mais 05 questões objetivas sobre a metodologia aplicada. O questionário foi aplicado através do Google Formulários, com a participação de 22 alunos.

Os valores percentuais das 05 primeiras questões do questionário avaliativo com menor acerto, e com maior acerto variaram de 72,7% (gráfico 4) e 100% (gráfico 3), respectivamente.

Gráfico 1 – 1º) Durante a alimentação, sempre nos preocupamos com o sabor de determinado alimento. Se não gostamos do gosto, provavelmente não o ingerimos. Para sentir o gosto dos alimentos, contamos com células sensoriais localizadas na boca que estão agrupadas em pequenas elevações chamadas de: Número de respostas: 19 / 22 respostas corretas.



Fonte: Próprio autor



Gráfico 2 - 2º) (UFF-RJ) Quando se menciona a “cor dos olhos” de uma pessoa, está-se fazendo referência à coloração da estrutura do globo ocular denominada: Número de respostas: 21 / 22 respostas corretas.

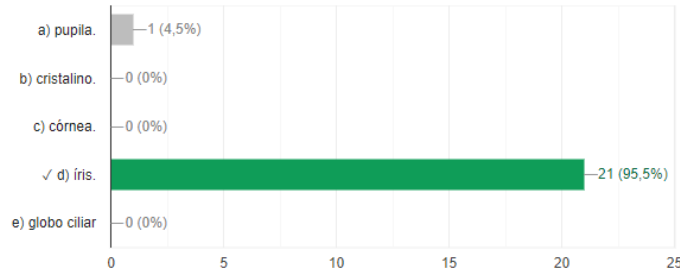


Gráfico 3 - 3º) O olho humano pode apresentar uma alteração que consiste em um alongamento do globo ocular. Nesse caso, há um afastamento da retina em relação ao cristalino, fazendo com que a imagem seja formada antes da retina, tornando-a não nítida. O indivíduo com esse distúrbio tem grandes dificuldades de enxergar objetos distantes. Essa alteração é representada na figura: Número de respostas: 22 / 22 respostas corretas.

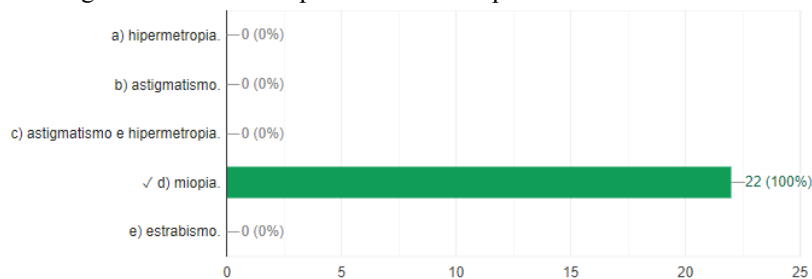


Gráfico 4 - Um degustador não deve realizar seu trabalho quando está gripado, pois a sua percepção para classificar os aromas e sabores dos alimentos estará debilitada. Isso ocorre pelo fato de: Número de respostas: 16 / 22 respostas corretas.

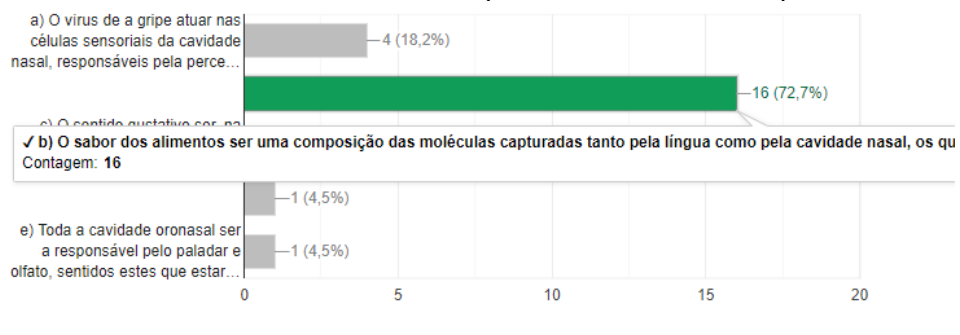


Gráfico 5 - 5º) O bulbo do olho, encaixado numa cavidade óssea denominada órbita, é constituído de membranas e meios transparentes. As membranas são: Número de respostas: 21 / 22 respostas corretas.

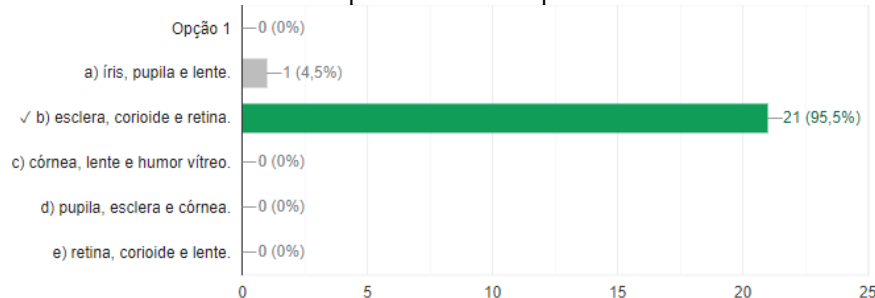
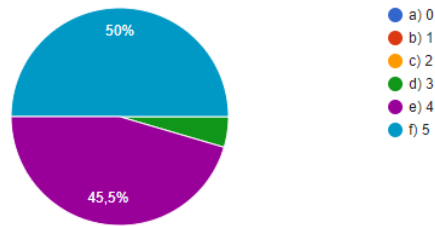


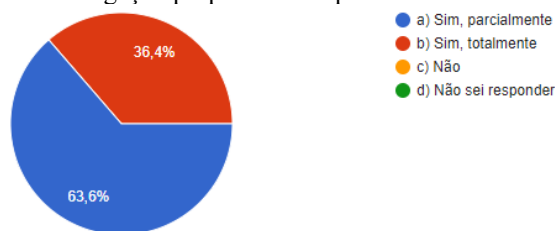


Gráfico 6 - 6º) Numa escala de 0 a 5 onde zero é péssimo e 5 é ótimo, que nota você atribuiriam a metodologia do Ensino por Investigação? Número de respostas: 22 respostas.



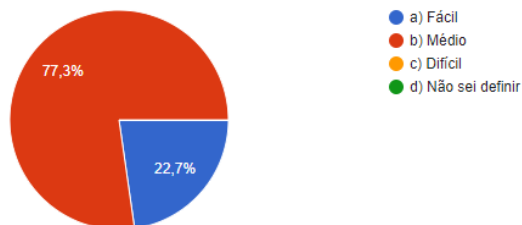
O gráfico 6 revelou que houve um alto índice de aceitação do Ensino por , Investigação, com maiores porcentagens de notas positivas de 4 a 5, sendo 5 a nota máxima.

Gráfico 7 - 7º) O Ensino por Investigação proporcionou aprendizado? Número de respostas: 22 respostas.



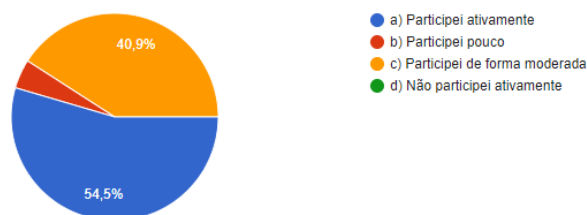
O gráfico 7 revelou que para 36,4% dos entrevistados houve aprendizado total, e para 63,6% houve aprendizado parcial, o que se pressupõem uma aprendizagem significativa.

Gráfico 8 - 8º) Você achou a metodologia do Ensino por Investigação: Número de respostas: 22 respostas.



Para os entrevistados a metodologia aplicada foi entre médio e fácil, o que nos instiga a proporcionar, ainda mais, o ensino por investigação.

Gráfico 9 - 9º) Como você classificaria sua participação nas atividades desenvolvidas no Ensino por Investigação? Número de respostas: 22 respostas.

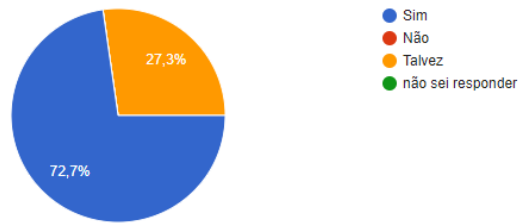






O gráfico 9 revelou que houve participação ativa por parte da maioria dos alunos, o que se atribui, pela metodologia aplicada e pelos momentos de motivação e intermediação do professor.

Gráfico 10 - 10º) Você teria interesse de participar de outras aulas com o uso da metodologia do ensino por investigação?  
Número de respostas: 22 respostas.



O gráfico 10 revelou que há interesse dos alunos pelo ensino por investigação, o que nos impulsiona a proporcionar mais esse tipo de metodologia.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a aplicação da Sequência Didática Investigativa observou-se que no início os alunos não estavam motivados e ficaram até ansiosos, haja vista que queriam as respostas prontas. Todavia, observou-se as características do ensino por investigação com a participação dos alunos, participação essa que foi crescendo no decorrer das atividades.

A pesquisa avaliativa, feita através do questionário *google forms*, revelou que houve aprendizado, além de haver interesse dos alunos por esse tipo de metodologia investigativa, o que se pressupõem, que essa sequência didática pode ser aplicada por outros docentes, e difundida como forma de ensino em que ocorre a construção do conhecimento por parte do aluno.



## REFERÊNCIAS

- BARCELLOS, L. DA S.; COELHO, G. R. Uma análise das interações discursivas em uma aula investigativa de Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental sobre Medidas Protetivas Contra a Exposição ao Sol. *Investigacoes em Ensino de Ciencias*, v. 24, n. 1, p. 179–199, 2019.
- BORGES, D. S. L. B.; DAMATTA, R. A. Entre Letras e Sons: Paródia Musicalizada, A música como um Gênero Textual Promotor de Aprendizagem de Ciências. *Revista Philollogus. Anais...Rio de Janeiro: Anais da XI JNLFLP*, 2016.
- BRASIL, M. DA E. LDB : Lei de diretrizes e bases da educação nacional. [s.l: s.n.].
- CARDOSO, M. J. C.; SCARPA, D. L. Diagnóstico de Elementos do Ensino de Ciências por Investigação (DEEnCI): Uma Ferramenta de Análise de Propostas de Ensino Investigativas. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 18, n. 3, p. 1025–1059, 2018.
- CHIZZOTTI, A. A pesquisa qualitativa em Ciências Humanas e Sociais: Evolução e desafios. *Revista Portuguesa de Educação*, 16(2), 221-236, (2003).
- FRANCO, A. L. DE A. L. F. Correlação dos sentidos do olfato e paladar entre si e com comportamentos sociais. [s.l.] Faculdade de Medicina Lisboa, 2018.
- HALL, J. E. Guyton & Hall Fundamentos de Fisiologia. 12. ed. Rio de Janeiro: [s.n.].
- MENNI, C. et al. Loss of smell and taste in combination with other symptoms is a strong predictor of COVID-19 infection. *medRxiv*, p. 2020.04.05.20048421, 2020.
- PAIM, M. R.; SANTI, N. R. O USO DE PARÓDIAS COMO FERRAMENTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS / BIOLOGIA. *Revista Eletrônica Sala de Aula em Foco*, v. 7, n. 2, p. 107–115, 2018.
- PORTO, M. D.; CUNHA, H. O ensino de ciências por investigação. [s.l: s.n.].
- REECE, J. B. et al. *Biologia de Campbell*. 10o ed. Porto Alegre: Artmed, 2015.
- SILVA, K. B. DA et al. Neurobiologia da Visão e da Ilusão de Ótica. n. 24, p. 1–17, 2019.
- VILAR, M. M. C. et al. Aumento da prevalência de miopia em um serviço oftalmológico de referência em Goiânia - Goiás. *Revista Brasileira de Oftalmologia*, v. 75, n. 5, p. 356–359, 2016.