



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

**SERÁ QUE O HUMOR ESTÁ RELACIONADO À  
ALIMENTAÇÃO? UTILIZAÇÃO DE UM QUADRO  
PARA APRENDIZAGEM POR INVESTIGAÇÃO**

**Halípia Rodrigues dos Santos**

**Orientador: Dr. Khalil Oliveira Portugal**

**Brasília-DF  
2021**

**HALÍPIA RODRIGUES DOS SANTOS**

**SERÁ QUE O MAU-HUMOR ESTÁ RELACIONADO À ALIMENTAÇÃO?  
UTILIZAÇÃO DE UM QUADRO PARA APRENDIZAGEM POR INVESTIGAÇÃO**

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: Dr. Khalil Oliveira Portugal

**Brasília-DF  
2021**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

dD722s dos Santos, Halívia Rodrigues  
SERÁ QUE O MAU-HUMOR ESTÁ RELACIONADO À ALIMENTAÇÃO?  
UTILIZAÇÃO DE UM QUADRO PARA APRENDIZAGEM POR INVESTIGAÇÃO  
/ Halívia Rodrigues dos Santos; orientador Khalil Oliveira  
Portugal. -- Brasília, 2021.  
25 p.

Monografia (Especialização - Especialização em Ensino de  
Ciências ) -- Universidade de Brasília, 2021.

1. Aprendizagem por investigação. 2. Ensino de Biologia.  
3. Humor. 4. Alimentação. I. Portugal, Khalil Oliveira,  
orient. II. Título.



**SERÁ QUE O MAU-HUMOR ESTÁ RELACIONADO À ALIMENTAÇÃO?  
UTILIZAÇÃO DE UM QUADRO PARA APRENDIZAGEM POR INVESTIGAÇÃO  
*IS BAD MOOD RELATED TO FOOD? FRAME ASSEMBLY FOR RESEARCH***

**Halípia Rodrigues 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. Doutor: Khalil Oliveira Portugal, UnB**  
Orientador

---

**Prof. Mestre: Roberto Vinícios Lessa do Couto, UnB**  
Membro Convidado

---

**Prof. Doutora: Fabiana Oliveira Camatari, UnB**  
Membro Convidado

# AGRADECIMENTOS

O desenvolvimento desse trabalho contou com a ajuda de diversas pessoas, dentre as quais agradeço:

Aos estudantes do 9º ano do Centro Educacional Gesner Teixeira pelo empenho em desenvolverem a atividade.

Ao meu orientador professor Khalil Portugal, pela disponibilidade, orientação primorosa e incentivo.

Aos professores e coordenador do C10 pelos ensinamentos que permitiram que eu concluísse o curso.

Ao meu companheiro Gonzalo por não me deixar desistir e por sempre me incentivar a acreditar na minha capacidade.

Aos meus amigos Rikardo Jesuíno e Raphael Gorniak pela troca de ideias, revisão de texto e construção do abstract.

“Educar é impregnar de sentido o que fazemos a cada instante”. (Paulo Freire)

## RESUMO

Esse trabalho aborda a aplicação de uma Atividade Investigativa para o ensino de Ciências a partir da confecção de quadros investigativos que tentam responder se há relação entre a alimentação e o humor das pessoas. A atividade teve como base o documentário *Super size me* (2014) do diretor Morgan Spurlock, traduzido para o Português como "A dieta do palhaço". Os objetivos da atividade são entender a importância dos aminoácidos na produção e liberação de hormônios responsáveis pela sensação de bem-estar e bom-humor e perceber que a alimentação saudável é essencial para o bem estar físico e mental. Durante a aula de introdução à atividade foi notada presença de aprendizagem por investigação, porém, ao final das composições dos quadros investigativos foi possível perceber que os estudantes não apresentaram sinais contundentes de investigação. Ainda assim, os estudantes afirmaram que a atividade contribuiu para identificarem diferenças entre alimentação saudável e não saudável e a repensarem seus hábitos alimentares.

**Palavras-chave:** Aprendizagem por investigação. Ensino de Biologia. Humor. Alimentação.

# ABSTRACT

This undergraduate thesis approaches the application of an Investigative Activity for Science Teaching from the creation of investigative frameworks that try to answer whether there is a relationship between people's diet and mood. The task in particular was based on the documentary *Super size me* (2014) by director Morgan Spurlock, translated into Portuguese as "A dieta do palhaço". The objectives of this activity are to understand the importance of amino acids in the production and release of hormones responsible for the feeling of well-being and good mood and to perceive that healthy eating is essential for physical and mental well-being. During the introductory class to the research, the presence of learning by investigation was noted. However, at the end of the composition of the investigative frameworks, it was possible to notice that the students did not show strong signs of investigation. Nevertheless, the students stated that the activity helped to identify differences between healthy and unhealthy eating and to rethink their eating habits.

**Keywords:** Investigative learning. Biology teaching. Humor. Feeding.



# SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>1 REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>12</b>
1.1 ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO.....	12
1.2 METODOLOGIAS ATIVAS.....	13
1.3 HORMÔNIOS E NEUROTRANSMISSORES .....	14
<b>2 METODOLOGIA.....</b>	<b>14</b>
<b>3 RESULTADOS E ANÁLISES .....</b>	<b>16</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>22</b>

## INTRODUÇÃO

Esse trabalho aborda a aplicação de uma Atividade Investigativa para o ensino de Ciências, cujo tema é a relação entre a alimentação e o humor das pessoas. A partir dessa temática, foi possível abordar a importância dos aminoácidos na produção e liberação de hormônios responsáveis pela sensação de bem-estar e bom-humor.

A Atividade propõe que os estudantes assistissem previamente ao documentário *Super size me* (2004), traduzido no Brasil como *A dieta do palhaço*, do diretor Morgan Spurlock e criem quadros investigativos com as hipóteses que tentam explicar a relação entre o humor e a alimentação do documentarista.

Os objetivos da AI são: Relacionar ingestão de aminoácidos com sensação de bem-estar e bom-humor e entender o que é considerado alimentação saudável e equilibrada, inferindo do documentário o tipo de alimentação contemplada e ainda perceber que a alimentação é essencial para a manutenção do bem-estar e do bom-humor.

No Ensino Fundamental, os estudantes têm acesso a conteúdo sobre a classificação dos alimentos e suas respectivas funções no organismo humano e então passam a entender, em nível fisiológico, qual a importância em se manter uma alimentação saudável e assim possibilitar o funcionamento pleno do corpo.

Entender como ocorrem os processos relacionados à digestão e como os alimentos participam na produção de hormônios é essencial para que o estudante conheça o próprio corpo, compreenda que os alimentos ingeridos farão parte da estrutura corporal e perceba como a escolha de sua dieta afeta o seu humor e a sua saúde.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (2018), o corpo humano é um todo dinâmico e articulado, e a manutenção e funcionamento harmonioso desse conjunto dependem da integração entre as funções específicas desempenhadas pelos diferentes sistemas que o compõem.

O desenvolvimento da atividade investigativa concorda com as premissas da BNCC, pois permite que o estudante perceba a integração entre os sistemas digestório, endócrino e nervoso e ainda como é possível, a partir de uma dieta equilibrada, dentre outros aspectos, ter seu organismo funcionando de forma harmoniosa e saudável.

A atividade proposta privilegia a análise da dieta adotada pelo documentarista e mais adiante, a dieta dos estudantes e a devida comparação com o que é apresentado pela literatura como alimentação saudável. A fim de trabalhar de forma diversificada os objetivos citados, foi solicitado aos estudantes a elaboração de um quadro do tipo *profiling*, que são quadros utilizados pela polícia para investigar crimes.

## **1. ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO**

Sasseron (2013) indica que ao contrário do ensino tradicional, em que os estudantes apenas repetiam experiências e recebiam os conhecimentos científicos como sendo produtos finais, o ensino de Ciências na atualidade busca metodologias ativas para cada vez mais aprimorar o processo de ensino e aprendizagem e torná-lo mais significativo para a vida do estudante.

Para Sasseron (2013), a ideia do aluno como parte fundamental para a construção do conhecimento e da interação social foi amplamente divulgada pelos estudiosos do construtivismo no século XX. Atualmente, a busca é incessante no sentido de implementar os ideais construtivistas de Piaget e Vygotsky nas escolas brasileiras.

Sasseron (2013) destaca que ainda no século XX, quando a escola era vista como um espaço privilegiado de divulgação de conhecimentos, o ensino de Ciências foi muitas vezes visto como necessário para desvendar conhecimentos científicos e traduzi-los em tecnologias utilizadas pelo homem ou ainda, esses conhecimentos poderiam ser experimentados pelos estudantes (observou-se a implementação dos laboratórios de Ciências nas escolas).

O conceito aqui explanado não é de que conhecer tecnologias e realizar experimentos não seriam profícuos no ensino de Ciências, mas sim de que esses ideais foram instrumentalizando o ensino, crítica feita por John Dewey, afastando o estudante de uma visão mais investigativa.

Sasseron (2013) desenvolve um pensamento muito interessante sobre o ensino por investigação. Ela nos aponta que o ensino por investigação pode ocorrer de maneiras distintas, e que as etapas da investigação podem ser levadas para a sala de aula e que não há necessidade de um experimento para que ocorram.

Carvalho (2011) aponta que com o ensino voltado para a investigação, a sala de aula passa a ser parte de um projeto de alfabetização científica, que consiste em

o estudante aprender e perceber as relações e influências que os temas de ciências têm com o seu cotidiano e o cotidiano da sociedade.

Para que isso ocorra, as ciências devem permitir o envolvimento dos alunos e a aproximação deles com as características do fazer científico. Dentre essas características, destacam-se as interações discursivas, que são promovidas pelo professor e são vistas por Sasseron como muito difíceis de serem realizadas, pois faz-se necessário saber perguntar e saber ouvir, sob pena de se gerar um discurso monológico.

Outra característica do fazer científico é a argumentação, que de acordo com Sasseron (2013), depende dos propósitos pedagógicos e dos propósitos epistemológicos para que aconteça em sala de aula. É a argumentação que permite ao estudante a explanação das suas observações e hipóteses. O papel do professor é questionar os alunos, lançando perguntas que possibilitem tais explicações.

Conforme salienta Freire (1996), o estudante deve ser visto como ator ativo no processo de ensino e aprendizagem, que almeja a educação para a consciência na busca da formação integral de indivíduos autônomos. A metodologia abordada por esse trabalho é condizente com tais perspectivas.

A metodologia utilizada para aplicação da AI está de acordo com as ideias de Silveira et al. (2014) que utiliza a elaboração de uma tabela de evidências e de um quadro coletivo com as observações e hipóteses criadas pelos estudantes a fim de responder à pergunta central. A atividade investigativa ainda tem base no trabalho realizado por Carneiro-Leão (2015) que utiliza um seriado televisivo para o MoMuP – modelo das múltiplas perspectivas como ponto de partida para construir um conceito.

## **2. METODOLOGIAS ATIVAS**

Moran (2019), aponta que metodologias ativas são estratégias que buscam o ensino de forma a protagonizar o estudante. Nessa perspectiva, o aluno participa de forma ativa na construção do conhecimento, pois ele cria, investiga sobre temas e problemas, reflete e propõe, aprendendo de forma colaborativa.

As dimensões de aplicação das metodologias ativas citadas por Moran e bastante difundidas na atualidade incluem a sala de aula invertida, a aprendizagem por projetos e o ensino a partir do desenvolvimento de um problema.

Moran (2019), explica que na sala de aula invertida, o estudante elenca informações antes do momento efetivo de aula e durante a aula é capaz de estabelecer relações entre seus conhecimentos e as informações trazidas pelo professor. Na aprendizagem por projetos, são construídos de forma individual ou coletiva, que atenda disciplinas independentes ou de modo interdisciplinar, seja de curto, médio ou longo prazo. Na aprendizagem baseada em problemas há sempre uma questão e os estudantes fazem investigações a fim de respondê-la.

Ao passo que os estudantes realizaram pesquisas independentes a fim de responder a uma pergunta central, a atividade desenvolvida abrangeu os ideais de sala de aula invertida e da aprendizagem baseada em problemas.

### **3. HORMÔNIOS E NEUROTRANSMISSORES**

Para que uma célula realize suas atividades de manutenção, reprodução e reparo, são necessários nutrientes. Estes podem ser identificados como não essenciais ou essenciais. Os não essenciais são aqueles que o organismo humano é capaz de sintetizar. Já os essenciais, são encontrados em fontes alimentares, como vegetais e carnes.

VEDOVATO et.al (2014) indica que um exemplo de aminoácido essencial é o triptofano, encontrado em carnes e vegetais. Esse aminoácido é o precursor da serotonina, neurotransmissor e hormônio que participa, dentre outras funções, do controle do humor.

Segundo TORTORA (1995), hormônios são substâncias produzidas por glândulas endócrinas responsáveis por regular e controlar diversas funções de um organismo. A secreção hormonal pode ser regulada pela ação de outros hormônios, por alterações no sangue e pelo sistema nervoso.

### **4. METODOLOGIA**

A proposta foi pensada para ser aplicada aos estudantes das cinco turmas do nono ano do Ensino Fundamental de uma escola pública no Gama-DF, somando um total de 139 estudantes. A primeira parte da aplicação foi realizada em aula dupla de 35 minutos cada.

Antes do momento presencial de aula, foi disponibilizado na plataforma Google sala de aula o link do documentário *Super size me*, para que pudessem assistir e fazer

anotações que julgassem relevantes. No dia do encontro presencial, a maioria dos estudantes revelou que não havia assistido ao vídeo, portanto a professora fez um breve relato com os pontos mais pertinentes acerca do filme. Foi ressaltado que vários foram os sintomas apresentados por Morgan durante a dieta, no entanto, faríamos uma investigação acerca de um deles apenas: o mau-humor.

Ao conversarmos sobre o humor, foi perguntado à turma: O que te deixa de mau-humor? Diversas foram as respostas: Acordar cedo, fome, gente chata, mexerem nas minhas coisas, dormir mal, etc.

Depois foi perguntado o que os estudantes fazem que os deixam de bom humor. As respostas foram: Comer, dormir, jogar vídeo game, dançar, ver TV, lutar, beijar, jogar bola, ver séries, etc.

Então a professora enfatizou a importância das atividades físicas para o bom humor. E a aula dialogada seguiu com as seguintes perguntas: O que será que nos faz mudar de humor tão de repente? É uma chave que vira? Onde (parte do corpo) acontecem as alterações? O que será que acontece no nosso sistema nervoso central que faz com que mudemos de humor? Após as respostas, foi sistematizada a ideia da formação do humor

Sabemos que Spurlock não praticou atividade física, e isso explicaria seu mau-humor, no entanto, foi solicitado que os estudantes investigassem se a alimentação adotada por ele tinha relação com seu humor.

Então foi proposto que os estudantes criassem quadros investigativos. Foram citadas situações em filmes policiais em que são utilizados quadros com informações e evidências a fim de desvendar um crime e foram mostradas imagens de exemplos de quadros investigativos para que eles pudessem se inspirar. Ainda foram anotadas as informações compartilhadas em um esboço do quadro, para que os estudantes pudessem utilizar como um pontapé inicial na confecção dos próprios quadros.

Foi ressaltado que o quadro não deveria contemplar apenas a “resposta” para a pergunta central, mas pontos (com imagens, palavras ou frases) interligados que pudessem desvendar a resposta. Ainda nesse sentido, foi orientado que evitassem frases genéricas como “comeu mal” ou “a gordura foi responsável pelas alterações de humor”.

A partir daí os estudantes teriam que produzir os quadros investigativos em quadros de cortiça ou em papel ou ainda em programas de computador e entregar à professora uma foto do trabalho, anexada à plataforma Google Sala de aula. Após a

aula os estudantes puderam entrar em contato com a professora via Telegram para tirar dúvidas sobre a atividade.

Foram acrescentadas as seguintes informações sobre como não deveria ser o trabalho: Não deveria ser uma cópia de pesquisa. Poderiam pesquisar, no entanto, deveriam observar se a pesquisa fazia sentido e ainda, utilizar apenas palavras-chave (ou frases) para apontar o que foi pesquisado.

Outra vez foi ressaltado que o quadro não deveria contemplar apenas a “resposta” para a pergunta central, mas pontos (com imagens, palavras ou frases) interligados que pudessem desvendar a resposta. Ainda nesse sentido, foi orientado que evitassem frases genéricas como “comeu mal” ou “a gordura foi responsável pelas alterações de humor”.

Para demonstrar essas ideias, a professora usou uma analogia: Imagine que policiais estão investigando um crime. Basta uma informação para que uma pessoa seja acusada? Os estudantes responderam que não e ainda, que é preciso que haja uma investigação criteriosa, com muitas ou específicas evidências até que alguém seja acusado. É preciso que as informações tenham embasamento e que estas se relacionem.

## **5. RESULTADOS E ANÁLISES**

Na primeira parte da aplicação da AI, durante a aula dupla, os estudantes participaram da construção dos conceitos antes da proposta de elaboração do quadro investigativo. Ao serem questionados sobre o que acontece em nosso organismo que permite a mudança repentina de humor, responderam que hormônios poderiam estar envolvidos nesse processo. Nesse momento ficou evidente que os alunos conseguiram relacionar assuntos estudados nos anos anteriores com a situação apontada, a fim de explicá-la.

Ainda acerca dos acontecimentos que definiriam alterações de humor, ao serem indagados sobre onde aconteceriam tais alterações, os estudantes responderam: “no cérebro”, “na cabeça”, “na mente”. Nesse momento também é possível perceber que os alunos conseguiram relacionar o funcionamento dos sistemas endócrino e nervoso central com o assunto trazido pela professora.

Quando perguntado: O que será que acontece no nosso sistema nervoso central que faz com que mudemos de humor? Em cada sala de aula um e no máximo

dois estudantes disseram: “São os hormônios”. Aqui é possível observar que alguns estudantes identificaram relação entre o sistema nervoso e o sistema endócrino.

A partir desse diálogo, a ideia da formação do humor foi sistematizada da seguinte forma: É definido a partir da produção e liberação de hormônios, de acordo com a nossa personalidade (comentamos sobre predisposição genética relacionada ao humor); Relações sociais (a convivência em sociedade afeta nosso humor) e a prática de atividade física (ao nos exercitarmos, mais hormônios do bem-estar e do bom-humor são produzidos e liberados).

Quando a professora enfatiza que a prática de atividade física propicia produção e liberação de neurotransmissores responsáveis pelo bem estar e bom-humor e depois comenta que o documentarista não realizava atividades físicas durante a dieta, os estudantes apontam que esse seria o motivo do mau humor de Spurlock. Esse fato demonstra que os alunos identificaram prontamente a relação entre a prática de exercícios e o humor.

Na segunda etapa da AI, os estudantes criaram seus quadros investigativos. Nas figuras 1 e 2 podemos verificar alguns quadros confeccionados por eles.

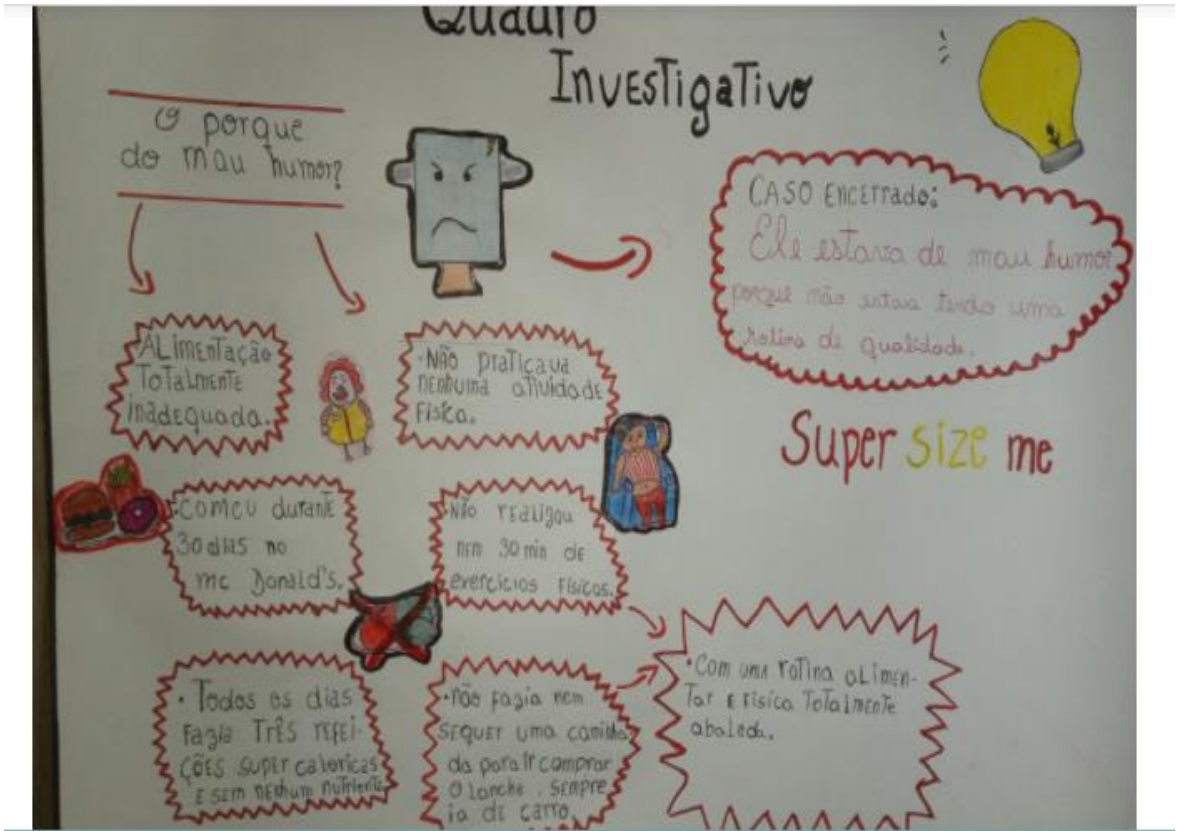
Figura 1



Fonte: própria (2021)



Figura 2



Fonte: própria (2021)

Os quadros apresentados (Figura 1 e Figura 2) ficaram em desacordo com o esperado, pois muitos pesquisaram na internet e colaram a pesquisa na íntegra em seus quadros investigativos, outros sequer colocaram algo além do que já continha no esboço e outros fizeram um quadro com um resumo dos acontecimentos contidos no documentário. Então houve uma intervenção para esclarecer como os quadros deveriam ser feitos.

Após a intervenção e ao final da atividade, 61 estudantes (44% do total) finalizaram o trabalho e os quadros mostraram conclusões diversas.

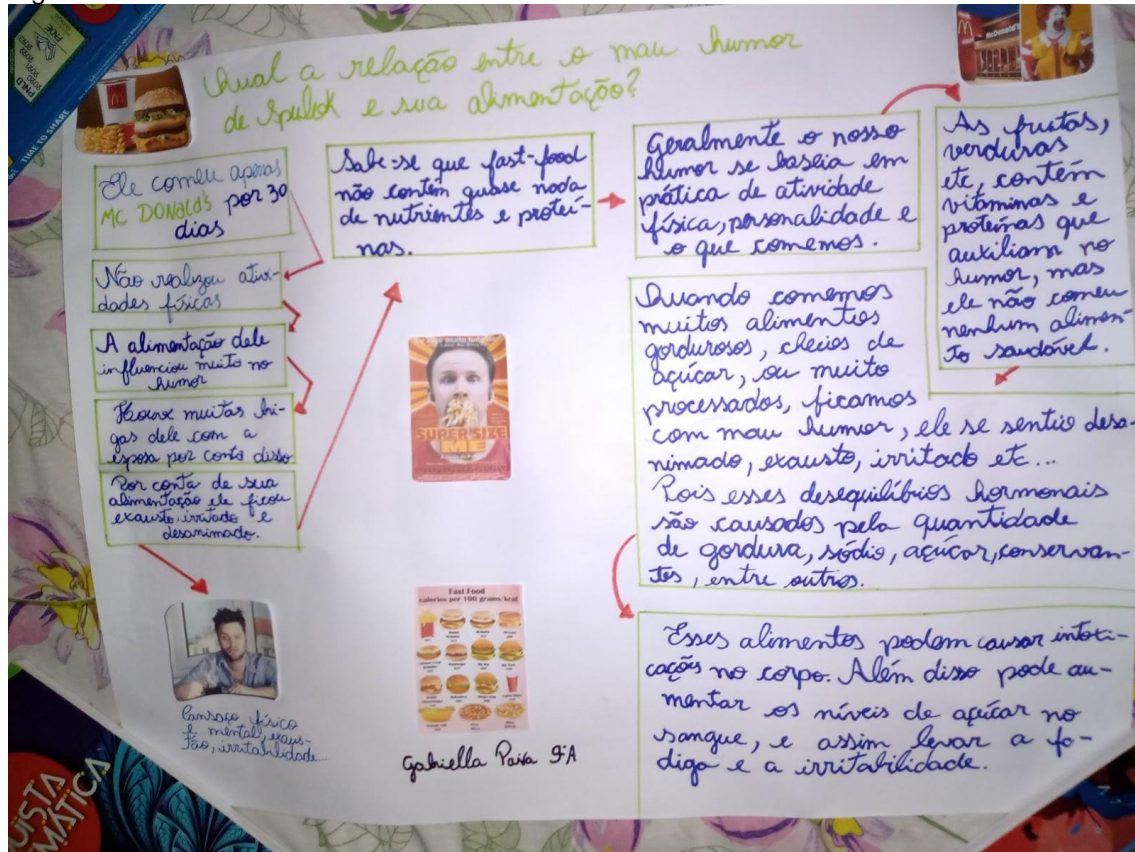
78 estudantes (56% do total) não realizaram o trabalho. Os motivos foram: infrequentes, falta de interesse no assunto ou na pontuação envolvida.

28 estudantes (cerca de 47% dos trabalhos entregues) não chegaram a uma conclusão, pois realizaram a atividade de forma divergente do que foi proposto.

21 estudantes (cerca de 35% dos trabalhos entregues) concluíram que o mau-humor do documentarista estava relacionado às altas taxas de gordura e açúcar

consumidos. Esses estudantes afirmaram que encontraram informações na internet de que pesquisas indicavam essa situação. (Figura 3)

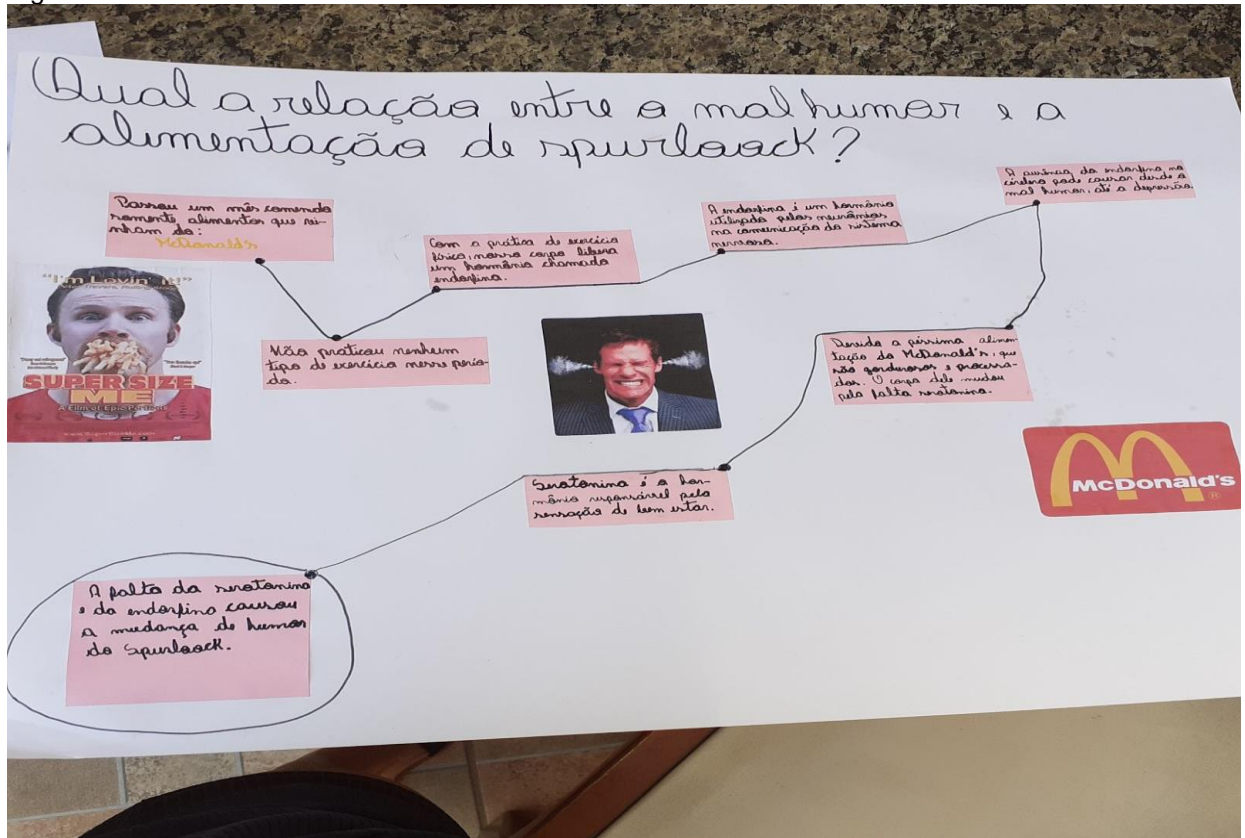
Figura 3



Fonte: própria (2021)

Apenas 12 estudantes (cerca de 11% dos trabalhos entregues) atingiram um dos objetivos da AI, ao concluírem que o mau-humor poderia ser explicado pela baixa produção e liberação do neurotransmissor serotonina, que é responsável pela regulação do humor. Concluíram também que a escassez do aminoácido triptofano na dieta de Spurlock poderia ter sido responsável pela redução de serotonina, pois este aminoácido é precursor do neurotransmissor em questão. (Figura 4)

Figura 4



Fonte: própria (2021)

Pode-se perceber que a ideia de propor uma situação de sala de aula invertida foi recebida pelos estudantes como uma pesquisa. Não quer dizer que a pesquisa não possa admitir presença de aprendizagem por investigação, no entanto, as pesquisas não foram analisadas de forma profunda para que a partir delas fossem produzidas as hipóteses, observações e argumentações. O processo investigativo foi concebido como a necessidade de uma simples pesquisa para responder à pergunta central, deixando assim o trabalho bastante superficial e sem indícios claros de investigação.

Os motivos para que os estudantes tenham apresentado esse comportamento podem ser desde a orientação da professora, que pode ter sido deficiente, não se atentando aos pressupostos para uma interação discursiva eficaz, ou ainda, nesses momentos de interação, os estímulos utilizados não terem sido profícuos para gerar a curiosidade dos estudantes.

Há ainda outras possibilidades que poderias justificar o caminho que os alunos fizeram: a atividade indicou a dieta contemplada pelo documentarista como ponto chave do trabalho e assim os alunos focaram no mais evidente, desviando do rumo

da pesquisa, e deram ênfase à má alimentação e excesso de carboidratos e gordura como explicação para todos os problemas enfrentados por Spurlock. Também é importante ressaltar que a pergunta central apresentada pode ter sido elaborada de modo a facilitar a busca por respostas sem chance para interpretações, análises e formação de hipóteses.

Outrossim, acerca do segundo objetivo da AI, que é entender o que é considerada alimentação saudável e perceber que a alimentação é essencial para manutenção do bem-estar e do bom-humor, 90% dos estudantes responderam que a atividade foi relevante para repensarem seus hábitos alimentares, o que evidencia que os discentes perceberam a influência do tema no seu dia-a-dia.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Ao observar os quadros produzidos, é perceptível que foram realizadas pesquisas na internet, em que digitaram a pergunta central ou uma adaptação dela e transcreveram os resultados. A maior parte dos estudantes não analisou os resultados das pesquisas e não fez relações com as informações indicadas no quadro. Poucos estudantes conseguiram fazer uma relação entre a produção do hormônio neurotransmissor serotonina, responsável pelo bom humor, e a alimentação deficiente em triptofano, aminoácido precursor do neurotransmissor.

Os momentos em que os estudantes mostraram sinais de maior aprendizagem por investigação ocorreram em sala de aula, durante as discussões sobre o que define o humor das pessoas. No momento da investigação sem a orientação da professora, poucos demonstraram o viés investigativo, pois priorizaram a simples pesquisa e a transferiram para seus trabalhos.

De acordo com os estudantes, a atividade influenciou, mesmo que temporariamente, o pensamento e análise das próprias dietas e acerca de uma alimentação saudável, sendo possível fazer comparações. Isso demonstra que houve sensibilização sobre o tema.

Portanto, a Atividade Investigativa apresenta necessidade de adaptações na forma de ser explorada em sala de aula, utilizando métodos mais precisos para o entendimento dos objetivos, como o aprimoramento da interação discursiva e da escuta. Outra possibilidade é ajustar a pergunta central para que não seja possível encontrar uma resposta direta para ela e assim os estudantes possam analisar dados

e sugerir hipóteses para tentar responde-la. Assim a execução da AI poderia atender a todos os objetivos almejados.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Brasília, 2018.

CARNEIRO-LEÃO, Ana Maria; BRAYNER-LOPES, Fernanda; JOFILI, Zélia. **PERSPECTIVAS (MOMUP) PARA A CONSTRUÇÃO DO CONCEITO SISTÊMICO DE DOR**. Disponível em < <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.12230.68167> > Acesso em 28 de maio de 2021.

CARVALHO, A. M. P. et al. **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. – São Paulo: Cengage Learning, 2013.

FERRAZ, Ana Paula, BELHOT, Renato. **Taxonomia de Bloom: revisão teórica e apresentação das adequações do instrumento para definição de objetivos instrucionais**. Disponível em <https://www.scielo.br/j/gp/a/bRkFgcJqbGCDp3HjQqFdqBm/?lang=pt#> >Acesso em 28 de maio de 2021.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996 (Coleção Leitura)

LGF Silveira, V Cappelle, D MUNFORD... - **Revista de Ensino de Biologia ...**, 2014 – disponível em < [https://www.researchgate.net/profile/Luiz-Gustavo-Franco-2/publication/298955758\\_Estudando\\_o\\_besouro\\_rola-bosta\\_Um\\_sequencia\\_de\\_aulas\\_investigativas\\_nos\\_GV9Jm2u7rmsCe65wKzPTw5jtS38n2tVEGil/links/56ed886508aed17d09f73064/Estudando-o-besouro-rola-bosta-Um-sequencia-de-aulas-investigativas-nos-Anos-Iniciais-do-Ensino-Fundamental.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Luiz-Gustavo-Franco-2/publication/298955758_Estudando_o_besouro_rola-bosta_Um_sequencia_de_aulas_investigativas_nos_GV9Jm2u7rmsCe65wKzPTw5jtS38n2tVEGil/links/56ed886508aed17d09f73064/Estudando-o-besouro-rola-bosta-Um-sequencia-de-aulas-investigativas-nos-Anos-Iniciais-do-Ensino-Fundamental.pdf) > Acesso em 25 de maio de 2021.

MORAN, José. **Metodologias ativas de bolso: como os alunos podem aprender de forma ativa, simplificada e profunda**. 01. ed. São Paulo: Editora do Brasil, 2019.

SASSERON, L. H. **Interações discursivas e argumentação em sala de aula: a construção de conclusões, evidências e raciocínio**. Disponível em < <https://www.scielo.br/j/epec/a/HXZSm3b7mGsNbHtsv9WHvXv/?lang=pt> > Acesso em 12 de junho de 2021.

TORTORA, Gerard J; DERRICKSON, Brian. **Corpo humano: Fundamentos de anatomia e fisiologia**. 10. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

VEDOVATO, K. et al. **O eixo intestino-cérebro e o papel da serotonina.** Arquivos de Ciências da Saúde Unipar. Disponível em<  
<https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:coswUWcde7AJ:https://www.revistas.unipar.br/index.php/saude/article/view/5156+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br>> Acesso em 27 de setembro de 2021.