

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO-UFMA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS-CCAA
CAMPUS IV – CHAPADINHA – MA
CURSO DE LICENCIATURA PLENA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

LETICIA DE MORAES TEIXEIRA

**EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE BIOLOGIA: UMA ANÁLISE DO
DESENVOLVIMENTO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS ESTUDANTES
DO ENSINO MÉDIO**

CHAPADINHA-MA

2021

LETICIA DE MORAES TEIXEIRA

**EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE BIOLOGIA: UMA ANÁLISE DO
DESENVOLVIMENTO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS ESTUDANTES
DO ENSINO MÉDIO**

Monografia apresentada como exigência parcial
para obtenção do título de Licenciada em Ciências
Biológicas na Universidade Federal do Maranhão,
Campus IV - Chapadinha - MA.

Orientador (a): Profa. Dra. Andrea Martins
Cantanhede

CHAPADINHA-MA

2021

LETICIA DE MORAES TEIXEIRA

**EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE BIOLOGIA: UMA ANÁLISE DO
DESENVOLVIMENTO DA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NOS ESTUDANTES
DO ENSINO MÉDIO**

Monografia apresentada como exigência parcial
para obtenção do título de Licenciada em Ciências
Biológicas na Universidade Federal do Maranhão,
Campus IV - Chapadinha - MA.

Orientador (a): Profa. Dra. Andrea Martins
Cantanhede

APROVADA EM: 29 / 04 / 2021

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Andrea Martins Cantanhede (Orientadora)
Doutora em Genética, Conservação e Biologia evolutiva
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

Jeane Rodrigues de Abreu Macêdo
Doutora em Agronomia
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

Franciane Silva Lima
Mestra em Ensino de Ciências e Matemática
Universidade Federal do Maranhão - UFMA

CHAPADINHA-MA

2021

“Dedico este trabalho primeiramente a Deus, por ser o autor dos meus dias, meu amigo e meu maior amor.

Dedico também a minha mãe, meu pai, meus irmãos e todos que de alguma forma foram fundamentais para que chegasse até aqui. Sou grata, por cada um”

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, pelo carinho, o cuidado e paciência que Ele tem comigo. Não tem preço saber que um Deus tão poderoso como Esse se importa com um ser tão pequeno como eu, por isso, Grito ao mundo “obrigada, meu Senhor”

A minha orientadora Profa. A Dra. Andréa Martins Cantanhede que, definitivamente, é excelente em tudo. Admiro a profissional, mãe e humana que és. GRATIDÃO.

Dedico este trabalho à minha mãe Maria Ijanaina e ao meu pai Raimundo Filho, que escolheram me amar e cuidar de mim, que sempre fizeram de tudo para que nada nos faltasse. Eu os amo de uma maneira que não dá pra quantificar. Sou grata por me amarem e cuidarem de mim. Se não fosse por vocês eu nem estaria agora fazendo tais agradecimentos.

Agradeço aos meus irmãos os quais amo muito, Caio, Kemuel, Diego, Nayara, Mirella, que sempre foram essenciais para que eu não desistisse, e principalmente a Laís Matias Teixeira, minha maior incentivadora, influenciadora da vida. “Te admiro muito, irmã”. A minha prima Victoria, por ser tão parecida comigo em muitas coisas e ser parte disso tudo também!

Agradeço aos meus avós Gilvan Lourenço, Francisco Nascimento, Maria Isabel e Maria Goreth, que sempre estiveram presente na minha vida, me ajudando moral e espiritualmente. Vocês são meus amores para sempre!

Aos meus tios e tias, especialmente o tio Raylon por cada detalhe e as minhas tias Branca, Gilmara, Maura, Dalva, Teka, sem vocês o processo teria sido bem mais difícil, vocês são maravilhosas.

A cada pessoa que morou comigo, Aldenice que foi fundamental para minha adaptação em uma nova cidade “Dona Alda da agronomia, muito obrigada por existir!”. Lara Zenith, Sirlane Caldas e Camila, “muito obrigada por tudo!” "Wemilly, sem você não teria terminado muito trabalho da faculdade. Sou grata pela tua vida!

Grata pela vida do Pastor Mário e família que me adotaram quando cheguei em Chapadinha. “Vocês moram para sempre no meu coração”

A irmã Fernanda e sua filha Eunice que me acolheram em sua casa com tanto amor. “Obrigada por serem humanos tão bons”

A todos os meus amigos da turma de 2017.1 que sempre me ajudaram no possível durante esses 4 anos, especialmente, Natália e Nayanne, vocês foram muito necessárias na minha vida, só tenho a agradecer.

Ao meu amigo Maciel Garreto que tem um caráter invejável, uma responsabilidade incrível em tudo que assume. Obrigada por ser esse anjo. Deus te pague tudo que eu te devo porque eu não tenho tanto (rsrs). GRATIDÃO!

A Eurilene que sempre me mostrou através de suas atitudes como uma vida em amor ao próximo funciona. “Você é exemplo de ser humano, Lene!”

Aos meus professores de graduação, em especial aos professores Jivanildo, Edson, Jeane, Ricardo, Franciane, Régis e aos demais do corpo docente meus sinceros agradecimentos ao contribuírem na minha jornada acadêmica.

Meus agradecimentos também a todos os funcionários da universidade sempre dispostos e nos tratando com muito amor. Dona Ester, Dona Rute e Seu Gilberto, Agradeço por cada abraço e cada palavra de incentivo que vocês me deram, os dias na UFMA foram menos difíceis porque eu tinha vocês pra conversar. Obrigada!

Meus agradecimentos ao projeto Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica- PIBIC por me apresentar a RESEX Chapada Limpa e os seus moradores tão receptivos, contribuindo para a minha formação como profissional e, também pessoal.

Agradeço também ao Projeto Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência- PIBID, por me proporcionar experiências tão necessárias na minha formação docente. Agradeço a todos os professores da escola Raimundo Araújo, em especial a professora Lúcia Reinaldo, pela confiança e disposição para trabalhar nesse projeto.

Agradeço também ao Programa de Residência Pedagógica que me apresentou pessoas muito especiais e fundamentais para a construção da minha identidade enquanto futura docente.

Um agradecimento muito especial à pessoa mais paciente desse processo, meu namorado, Alber Manuel Conceição Rodrigues. “Obrigada pela espera”

“Irmãos, não penso que eu mesmo já o tenha alcançado, mas uma coisa faço: esquecendo-me das coisas que ficaram para trás e avançando para as que estão adiante, prossigo para o alvo, a fim de ganhar o prêmio do chamado celestial de Deus em Cristo Jesus”

(Filipenses 3: 13-14)

RESUMO

A experimentação no ensino de biologia, dependendo da forma que é realizada, é capaz de despertar o senso crítico, investigador e criativo dos alunos. Apesar da ausência na maioria das escolas de laboratório adequado, as atividades experimentais podem ser realizadas na própria sala de aula utilizando materiais caseiros. O objetivo desta pesquisa foi analisar o desenvolvimento da alfabetização científica a partir de uma atividade experimental com estudantes da 1ª série do ensino médio de uma escola pública do município de Chapadinha-MA. A abordagem da pesquisa foi de caráter qualitativo, onde os estudantes relataram ao término da atividade experimental, referente ao conteúdo “Vitaminas”, suas observações e conclusões sobre o experimento. Realizamos uma pré-análise dos textos, exploração do material, tratamento dos resultados e análise de conteúdo utilizando o software Iramuteq. Nove de um total de 10 indicadores de Alfabetização Científica foram encontrados nos relatos dos alunos, onde 3 indicadores foram predominantes: organização de informação, seriação de informações, justificativa. Além disso, o número máximo de indicadores por estudante foram 7, evidenciando que o processo de alfabetização científica está em desenvolvimento nos estudantes. Esta pesquisa nos permitiu avaliar a experimentação como estratégia importante no processo de ensino-aprendizagem, aproximando os estudantes da cultura científica escolar.

Palavras-chave: Enculturação científica. Iramuteq. Aprendizagem significativa.

ABSTRACT:

Experimentation in the teaching of biology, depending on the way it is carried out, is capable of awakening the critical, investigative and creative sense of the students. Despite the absence in most schools of suitable laboratory, experimental activities can be carried out in the classroom using homemade materials. The objective of this research was to analyze the development of scientific literacy from an experimental activity with students of the 1st grade of high school in a public school in the municipality of Chapadinha-MA. The research approach was of a qualitative character, where students reported at the end of the experimental activity, referring to the content “Vitamins”, their observations and conclusions about the experiment. We perform a pre-analysis of the texts, exploration of the material, treatment of the results and content analysis using the Iramuteq software. Nine out of a total of 10 Scientific Literacy indicators were found in the students' reports, where 3 indicators were predominant: information organization, information serialization, justification. In addition, the maximum number of indicators per student was 7 simultaneously, which showed that the process of scientific literacy is under development in students. This research allowed us to evaluate experimentation as an important strategy in the teaching-learning process, bringing students closer to school scientific culture.

Key-words: Scientific enculturation. Iramuteq. Meaningful learning.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	3
2. OBJETIVOS	5
2.1 OBJETIVO GERAL	5
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	5
3. METODOLOGIA	6
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	9
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	13
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15
ANEXOS	18

1. INTRODUÇÃO

O ensino por meio da transmissão e recepção de conteúdos ainda é muito presente nas escolas, onde o professor é considerado o único detentor do conhecimento que os alunos o recebem como “depósitos” de informações (FREIRE, 2005, p.66). Neste caso, o aluno não atua no processo de ensino-aprendizagem, pois não é considerado possuidor do saber. O professor como figura central do ensino, faz seu monólogo de forma sistematizada e pontual, na qual as curiosidades que surgem dos alunos sobre a natureza são silenciadas, por serem consideradas menos importantes, em meio ao conteúdo da aula que tem prioridade (SAMPAIO; RUFINO e SILVA, 2012). Por consequência dessa forma de ensino, o aluno perde o interesse e o foco nas aulas em um dado momento de seu processo de ensino-aprendizagem, uma vez que as aulas e/ou os conteúdos abordados não são instigantes e motivadores o suficiente a fim de que ele consiga produzir seu próprio conhecimento (NICOLA e PANIZ, 2016).

Sabe-se que ensinar é uma tarefa que exige além de conhecimento, comprometimento com a aprendizagem dos alunos. No que diz respeito ao ensino de biologia, são muitas as dificuldades encontradas em sala de aula, desde as nomenclaturas aos conceitos e processos biológicos. Logo, para que os alunos compreendam autônoma e ativamente tais conteúdos, é necessário incluí-lo nesse processo de construção do seu conhecimento (LIBÂNEO, 1994). Desta maneira, o aluno será incentivado a não ser somente um repetidor de ideias, mas, um investigador e sujeito atuando de forma efetiva no processo de ensino-aprendizagem, o que fará da sala de aula um ambiente inspirador.

O professor tem importante função no ambiente escolar, atuando como facilitador e mediador do conhecimento. Para tal, o professor precisa ter metodologias eficientes para trabalhar os conteúdos, pois os alunos são diferentes entre si e cada um carrega uma bagagem única que deve ser levada em consideração em se tratando do seu processo de formação. Alguns têm mais facilidade em interpretar textos, outros se sentem mais estimulados com o uso de jogos e dinâmicas, ainda existem aqueles que entendem melhor o conteúdo na prática, produzindo modelos, maquetes, desenhos etc. Contudo, o professor precisa saber como incluir todos eles da melhor maneira possível, de forma planejada, diversificando suas estratégias para que os resultados resultem na aprendizagem.

Dentre os diversos métodos de ensino-aprendizagem, o uso da experimentação na área da biologia pode tornar a aula motivadora e capaz de despertar a curiosidade e atenção dos alunos (BERNARDO; GONÇALVES; WENER, 2018). Além disso, SILVA et al., (2017) caracterizam a experimentação como uma prática indispensável no processo de investigação científica. Desta forma, o professor conseguirá aproximar o aluno do seu cotidiano levando-os

a aplicar o conhecimento adquirido de forma concreta utilizando novos métodos (BNCC, 2016).

No entanto, são inúmeras as dificuldades enfrentadas pelo docente, a maioria das escolas não proporcionam uma infraestrutura de qualidade, onde o professor e os alunos não podem contar com um simples laboratório nas aulas práticas. Apesar disso, a experimentação é uma modalidade didática que não deve ser descartada por falta de aparatos laboratoriais, pois, o docente de forma planejada e criativa pode fazer da sala de aula o seu local de experimentos (BERNARDO; GONÇALVES; WENER, 2018).

Outra dificuldade é a insuficiência de conhecimentos para a ação pedagógica durante a formação inicial do professor de biologia, devido à predominância do modelo tradicional de ensino ainda nas universidades, onde o professor dispõe de recursos teóricos, mas não o relaciona com a prática (BRASIL, 2002). A prática docente na formação superior possibilita ao licenciando conhecimentos e habilidades dependentes únicos a ela, por isso, não deve se limitar apenas ao estágio obrigatório, mas, deve manter-se presente durante toda sua formação (BRASIL, 2019).

A fim de incentivar e promover uma mudança na qualificação profissional dos docentes, além de mudanças durante a formação, foram necessárias políticas públicas que tivessem objetivos específicos para incentivar a profissão do magistério (PAREDES e GUIMARÃES, 2012). Dentre essas políticas, vale ressaltar o papel do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica (PIBID) que atua em prol do aperfeiçoamento do docente em formação, em ação conjunta com professores universitários e professores de instituições escolares, valendo-se de metodologias diferenciadas, tais como, o uso da experimentação, teatro, filmes, produção textual, música e outros, que instigue e torne as aulas mais participativas, onde o licenciando tem a oportunidade de produzir e testar recursos didáticos e aperfeiçoar sua formação a partir de discussões e reflexões coletivas sobre a vivência pré-profissional (PAREDES e GUIMARÃES, 2012).

Dentre os objetivos no ensino de Ciências/Biologia, o que se espera ao final da educação básica é que os estudantes estejam alfabetizados cientificamente, pois a ampliação do conhecimento científico nos estudantes, lhes possibilitam a participação em decisões que atingem a sociedade (PCNs, 2000). Olhando por essa perspectiva, as aulas precisam ser elaboradas com base nos três eixos que estruturam a alfabetização científica, onde o primeiro eixo está fundamentado na **compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos** fundamentais; o segundo já refere-se a **compreensão da natureza da ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática**; o terceiro eixo está intimamente ligado com o **entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e**

meio ambiente (SASSERON e CARVALHO, 2008).

A primeira dificuldade que envolve os estudos sobre a alfabetização científica está em definir um conceito, alguns autores brasileiros se apropriam da ideia de letramento científico, enculturação científica e outros de alfabetização científica (SASSERON e CARVALHO, 2016). No entanto, mesmo havendo essa variação no uso dos termos, Sasseron e Carvalho (2016) afirmam que a preocupação em formar alunos para uma vida cidadã ativa é um interesse comum a todos os autores.

Ao usarmos o termo “Alfabetização” estamos nos baseando na ideia que Paulo Freire apresenta sobre a alfabetização, mostrando que ela vai além do domínio de técnicas de leitura e escrita, pois implica em um domínio dessas técnicas de maneira consciente, dando ao aluno bases para organizar logicamente seus pensamentos auxiliando na construção de um pensamento crítico em relação ao seu mundo (FREIRE, p.111, 1980). Em sala de aula é fundamental que o aluno seja alfabetizado cientificamente, porque mais importante que ensinar sobre ciências é possibilitar ao aluno a capacidade de fazer ciência, pois ela está intrinsecamente ligada ao contexto em que esse se insere (SASSERON e CARVALHO, 2016).

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- Analisar o desenvolvimento da alfabetização científica nos estudantes da 1ª série do ensino médio de uma escola pública do município de Chapadinha - MA, a partir de uma atividade experimental abordando o conteúdo vitaminas.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar a relação que os estudantes estabelecem entre os conteúdos conceituais apresentados em sala de aula a partir de uma experimentação com as informações do seu cotidiano;
- Investigar os indicadores de alfabetização científica que surgiram a partir da utilização da experimentação na abordagem do conteúdo “vitaminas”
- Discutir a importância da experimentação nas aulas de biologia e do desenvolvimento da aprendizagem significativa a partir de aulas práticas para a promoção da alfabetização científica;

3. METODOLOGIA

A pesquisa foi realizada com 25 alunos do 1º ano do Ensino Médio, em uma escola da rede estadual no município de Chapadinha- MA, no decorrer das atividades do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) entre os meses de março e julho de 2019.

A pesquisa caracteriza-se como qualitativa, na qual o pesquisador vai a campo buscando captar o fenômeno em estudo a partir da perspectiva das pessoas nele envolvidas, considerando todos os pontos de vista relevantes (GODOY, 1995) utilizando-se ainda, da ferramenta pesquisa-ação, concebida e realizada em estreita associação com uma ação ou resolução de um problema coletivo no qual os pesquisadores e os participantes da pesquisa, estão envolvidos de forma cooperativa e participativa (FRANCO, 2005).

Inicialmente, foi realizada uma atividade experimental abordando o conteúdo “Vitaminas”, mencionando aspectos de sua importância na dieta para o bom funcionamento do organismo humano. A atividade teve duração de 50 minutos cujo objetivo foi identificar a presença e quantificar a Vitamina C utilizando solução de iodo em diferentes bebidas (industrializadas e naturais) distribuídas em 6 copos contendo as amostras; como solução de amido de milho (25ml), sucos industrializados como: suco de maracujá (5ml), suco de abacaxi (5 ml), suco de limão (5ml), refrigerante de laranja (5ml) e suco natural de acerola (5ml). Em seguida adicionaram solução de iodo em cada copo, quanto maior a quantidade de vitamina C menor a quantidade de gotas para que a solução atingisse uma coloração azul escuro.

Figura 1. Materiais utilizados no experimento.



Fonte: Própria, 2019.

Figura 2. Misturas das bebidas com solução



Fonte: Própria, 2019.

Ao término da atividade experimental, os estudantes relataram, através de uma produção textual, suas observações e conclusões sobre o experimento. Após a etapa da coleta de dados por meio dos registros escritos, realizou-se uma pré-análise dos textos, exploração do material, tratamento dos resultados e análise de conteúdo utilizando o software Iramuteq (MARCHAND; RATINAUD, 2012), obtendo a análise de similitude que indica a conexão das palavras, identificando as coocorrências e a nuvem de palavras, que é uma representação gráfica elaborada a partir da frequência das palavras presentes no corpus textual.

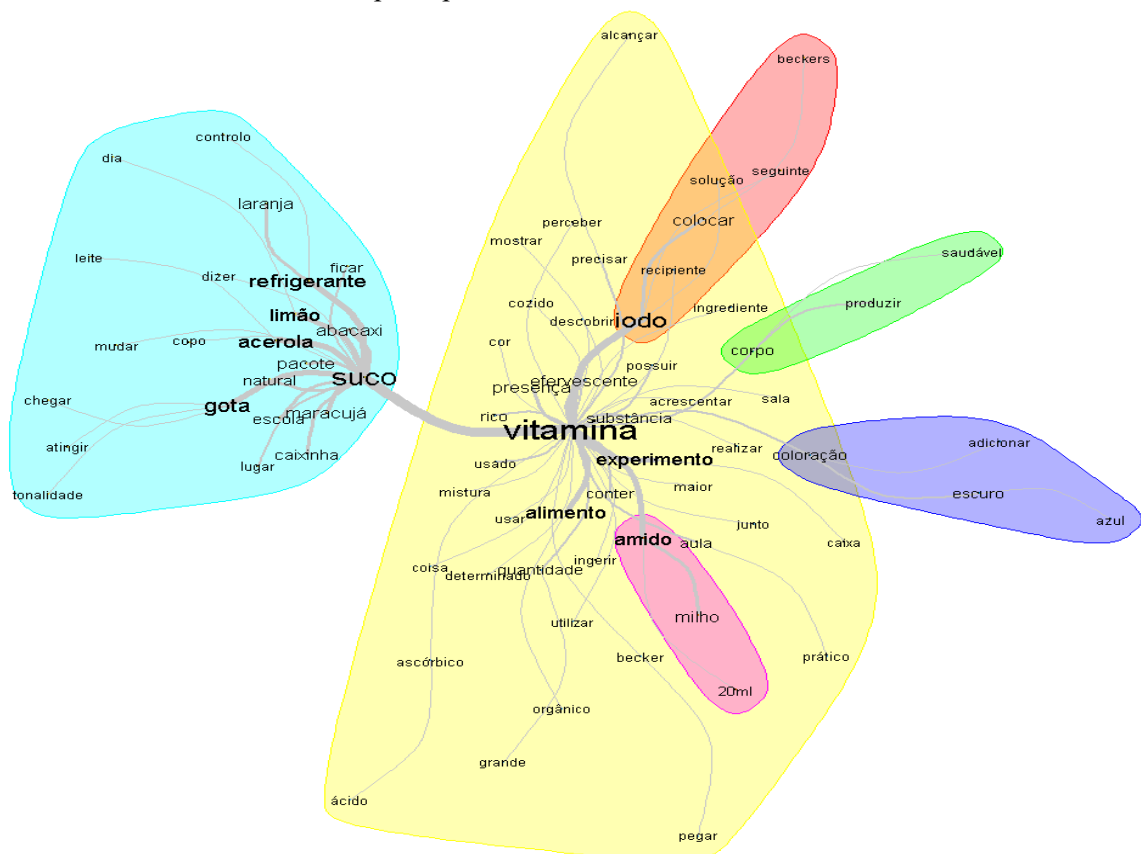
Os resultados são discutidos com base no referencial teórico sobre os indicadores da alfabetização científica, segundo propõem SASSERON e CARVALHO (2008), são eles: a **seriação de informações** contendo a lista de trabalhos realizados, **organização de informações** com apresentações do modo como o trabalho será realizado, **classificação de informações** observando a hierarquização das informações obtidas, **levantamento de hipóteses** com as suposições sobre o tema apresentado, o **teste de hipóteses** colocando a prova as suposições anteriormente apresentadas, a **justificativa** com a fundamentação de uma afirmação apresentada, a elaboração de **explicações** sobre o experimento em análise, levantamento de **previsões** relacionadas a este fenômeno e a utilização de justificativas como forma de garantir a apresentação de ideias, além de outros dois indicadores que fornecem evidências de como as ideias são assimiladas: o **raciocínio lógico**; que procura dar coerência às propostas e o **raciocínio proporcional** que busca estabelecer relações de interdependência entre as variáveis do fenômeno alvo da investigação.

Para melhor compreensão dos resultados deste trabalho, optou-se por enumerar aleatoriamente os participantes da pesquisa, transcrevendo e expondo suas ideias e conceitos sistematizados, além disso, a fim de melhorar a visualização dos dados, elaborou-se uma tabela e um gráfico no *software Microsoft Excel 2010* (Gráfico 1) apontando os indicadores da alfabetização científica observados nas produções textuais fazendo uma estreita relação com os participantes da pesquisa.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir dos 25 textos produzidos pelos estudantes sobre o tema “Vitaminas”, é possível observar as palavras citadas em maior frequência no *corpus* textual representadas pelos 5 ramos observados na análise de similitude que representam as partes comuns entres os textos, as quais são: “Suco”, “alimento”, “Iodo”, “Experimento”, “amido”, “coloração” e “corpo” (Figura 3.). É possível observar que os alunos sistematizaram as etapas do experimento, organizando previamente as informações acerca dos materiais e métodos utilizados para realização do experimento.

Figura 3. Análise de similitude gerada a partir das produções textuais elaboradas por estudantes do 1º ano do ensino médio após a prática “encontrando a Vitamina C nos alimentos”.



Fonte: Software Iramuteq, 2019.

Estudante 1: *“No experimento usamos: refrigerante de laranja, suco de pacote de limão, sucos de caixinha de maracujá e abacaxi, Vitamina C efervescente, suco de acerola natural...”*

A partir da prática, os alunos discutiram a importância das vitaminas para o funcionamento do corpo humano e como é importante ingerir alimentos frescos e saudáveis. Para tal, avaliaram que uma boa quantidade do que comemos, não é eficiente na nossa dieta, classificando-os como não recomendado devido seu baixo teor nutritivo.

Estudante 2: *“A maior parte de nossos alimentos consumidos diariamente não tem nada de vitaminas em sua composição (os industrializados), e o que deveria fazer bem, apenas faz mal. Em um experimento foi possível perceber quais alimentos possuem a vitamina C, alguns com mais e outros com menos.”*

No relato do estudante 2 percebe-se a presença do indicador de classificação de informações e levantamento de hipóteses ao mencionar os alimentos categorizados como industrializados e aqueles alimentos que podem potencialmente apresentar maior teor de vitamina C. Este fato se deve à sensibilização do aluno quanto à questão da alimentação saudável. Constantemente nas aulas sobre o tema, o aluno é instigado a consumir alimentos naturais, que possuem maiores quantidades de vitaminas, evitando os industrializados, conseqüentemente eles aprendem que as vitaminas, em boas quantidades ajudam a desempenhar funções vitais no organismo.

O mineral iodo – importante para o funcionamento de alguns órgãos do nosso corpo, como por exemplo: o coração, o fígado, rins, ovários - foi destacado como parte comum do *corpus* textual (Figura 1.), porque foi utilizado para identificar o quanto de vitamina C tinha em cada mistura. Em relação a esse mineral, os alunos puderam demonstrar os indicadores de alfabetização científica “teste de hipótese e justificativa”, ressaltando como o iodo se comportou na mistura das substâncias.

Estudante 03: *“Depois disso, foi acrescentado gotas de Iodo, e a partir delas, podemos perceber qual é que tem mais presença de vitamina C.”*

Estudante 04: *“(...) e a quantidade de iodo era variável de acordo com a mudança de cor indo por substância, assim quando mais rápido a cor da substância se alterava menos presença de vitamina C se encontra, e quanto maior quantidade de Iodo for posto e a cor não sofrer alteração mais forte é a presença de vitamina C na determinada substância.”*

Estudante 06: *“O suco da escola ficou em segundo lugar, só descobrimos porque colocamos Iodo dentro desses sucos, mas sem mentira nenhuma eu gostei desse experimento...”*

Diante dos relatos, foi possível perceber a relação que os estudantes estabeleceram entre o que foi apresentado em sala de aula com a experimentação, além de informações pertinentes dos produtos analisados com alimentos do seu dia a dia, como o suco de acerola que um estudante trouxe da cantina da escola após o intervalo. Eles conseguiram testar hipóteses acerca do teor de vitaminas em alguns alimentos, onde alguns possuem mais, outros menos, e às vezes nem possuem as vitaminas desejadas, o suco de acerola, que ficou em segundo lugar em quantidade de vitamina, foi o que mais surpreendeu os alunos, onde relataram não dar valor ao que estavam acostumados a consumirem na escola por não terem consciência sobre seu valor nutricional. Com isso, vê-se a importância da experimentação para a construção do saber científico, uma vez que o conhecimento influencia nas atitudes do ser humano. Segundo FLANDRIN e MONTANARI (1996), o comportamento alimentar de um indivíduo não corresponde somente a seus hábitos alimentares, mas a todas as práticas que envolvem sua alimentação como: seleção, aquisição, conservação, preparo, crenças, tabus e seu conhecimento sobre nutrição.

Estudante 19: *“Com o experimento foi possível relatar que nem todos os produtos que dizem ter têm os nutrientes esperados.”*

Durante outra etapa do experimento, sobre a presença de amido nos alimentos, foi apresentada a mudança da coloração do Iodo ao entrar em contato com o amido, desta forma, os estudantes apresentaram maior facilidade para entender essa reação quando lhes foi proposta à prática para analisar os alimentos que contenham vitamina C, pois, a solução de amido foi usada como controle, onde os alunos deveriam comparar as misturas que precisaram de mais solução de iodo com as que precisavam de menos.

Estudante 24: *“Em seis vidros utilizamos amido e iodo para atingir uma coloração azul-escuro.”*

Estudante 22: *“Solução de Iodo com a presença de amido fica com a coloração azul escuro.”*

O Ácido ascórbico (vitamina C) efervescente atua como um agente redutor, reduzindo o iodo em iodeto, que é caracterizado pela sua coloração azul, e dependendo da concentração de iodeto, pode atingir uma coloração azul-escuro. Ele foi usado no experimento para comparar com a solução amilácea, em seguida, os alunos anotaram a quantidade de gotas de solução de iodo, que foi necessária, para que a mistura atingisse a mesma coloração do copo com a mistura de amido de milho que serviu apenas como controle.

Estudante 05: *“Hoje na aula fizemos um experimento envolvendo amido e iodo, assim pôde-se observar que quanto mais vitamina C menos o efeito do iodo.”*

Estudante 25: *“A coloração que tinha que chegar para identificação era o azul escuro, eu entendi que alimentos que dizem ser ricos em vitamina podem ser mentira.”*

Os registros escritos supracitados correspondem, portanto, ao indicador de raciocínio lógico e subsequentemente o raciocínio proporcional, levando à comprovação dos testes de hipóteses para o experimento, onde os alunos verificaram que a medida de iodo nas misturas servia de controle para o experimento, e que dependendo da quantidade de iodeto, os resultados poderiam sofrer alterações.

Para a pessoa fazer-se cumprir totalmente sua qualidade de cidadão, FIRMINO (2017) apresenta a alfabetização científica como sendo um desenvolvimento peculiar de cada educando que os levará ao êxito nessa trajetória.

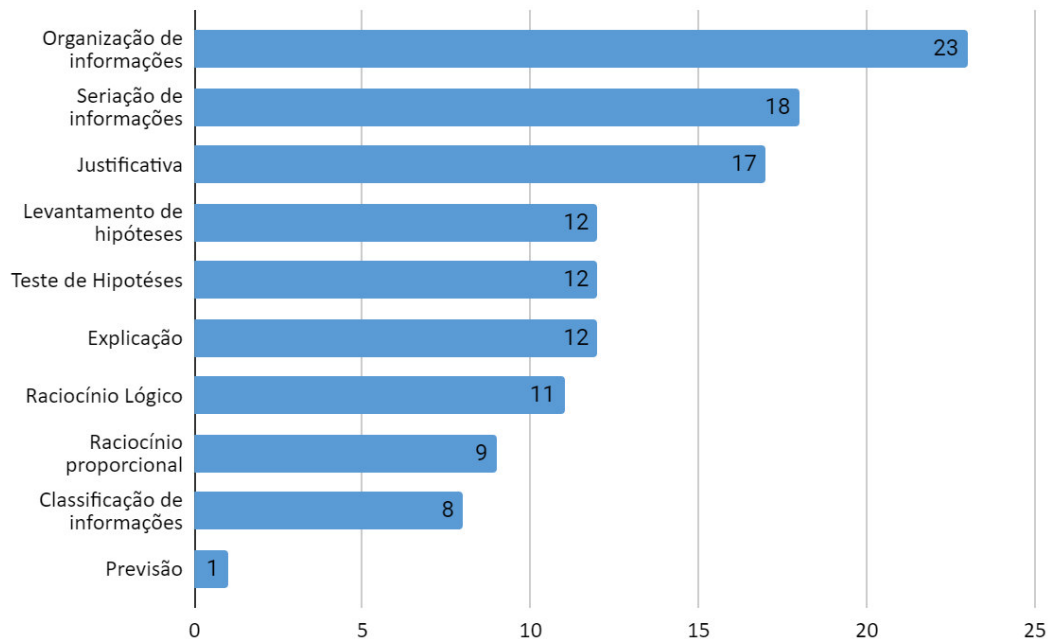
Estudante 07: *“Precisamos de alimentos saudáveis para nosso corpo que beneficia o sistema imunológico e a digestão.”*

Estudante 08: *“A vitamina C é uma substância orgânica que nosso corpo não é capaz de produzir (sintetizar), mas através de alimentos conseguimos ingerir essa substância no nosso corpo.”*

A partir dos relatos dos estudantes e da análise das produções textuais, foi gerada uma nuvem de palavras no *Software Iramuteq* (Figura 4.) em que, no entorno da palavra central vitamina surgem outras palavras como: suco, iodo, gota, experimento, amido, colocar, alimento, acerola, limão, refrigerante, etc. indicando o entendimento dos alunos sobre o tema da aula e suas relações com o cotidiano, tornando-o um cidadão consciente da importância desta para o organismo e para a boa qualidade de vida.

A interação dos estudantes com os professores a partir da prática também os levaram a ampliar sua visão na área da química. Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's, 2000), “o aprendizado de Química pelos alunos de Ensino Médio implica que eles compreendam as transformações químicas que ocorrem no mundo físico de forma abrangente e integrada e assim possam julgar com fundamentos as informações advindas da tradição cultural, da mídia e da própria escola e tomar decisões autonomamente, enquanto indivíduos e cidadãos.”. Deste modo, cabe a eles optar pelas suas escolhas, com sabedoria e criticidade, pondo em prática aquilo que lhes foi ensinado.

Figura 4: Nuvem de palavras gerada a partir das produções textuais elaboradas por estudantes do 1º ano do ensino médio após a prática “encontrando vitamina C nos alimentos”.

Gráfico 1. Indicadores de Alfabetização científica.

Fonte: *Software Microsoft Excel, 2010.*

Todos os alunos apresentaram indicadores de alfabetização científica, onde a quantidade mínima por aluno foi de dois indicadores, quatro alunos apresentaram o máximo de 7 indicadores e a maioria (7 alunos), apresentou cinco indicadores, não havendo registro dos 10 indicadores simultaneamente (ANEXO A).

Mesmo com algumas variações nos resultados é evidenciado que o processo de alfabetização científica está ocorrendo através da participação investigativa dos alunos favorecendo a ele não só as noções e conceitos científicos, mas, possibilidade de fazer ciência (SASSERON e CARVALHO, 2008).

Ferreira (2016) analisando o desenvolvimento da alfabetização científica com estudantes do ensino fundamental observou que apenas um deles não expressou nenhum indicador, a maioria apresentou 4 indicadores e os 7 indicadores identificados na sua pesquisa não ocorreram de forma simultânea nas produções dos estudantes.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento deste trabalho permitiu-nos avaliar a experimentação como estratégia no processo de ensino-aprendizagem da temática de vitaminas, bem como contribuiu com a discussão sobre a importância da alimentação rica em nutrientes e vitamina C para o ótimo funcionamento do corpo humano e manutenção de uma vida saudável. Durante a

experimentação, também foi possível notar que os alunos possuíam dúvidas sobre alguns alimentos que eles mais consomem, tornando a proposta de construção de saberes mais interessante e prazerosa, e que as discussões levantadas por eles, oportunizou a melhor compreensão do tema, facilitando a compreensão dos conteúdos conceituais.

Após a utilização da experimentação na sala de aula observou-se que, o professor de biologia, a partir de uma boa base teórica e o preparo adequado de sua formação enquanto docente, pode tornar a aula mais motivadora para seus alunos. Apesar das dificuldades enfrentadas, é necessário utilizar ferramentas que facilitem a construção da aprendizagem significativa, por mais complexo que sejam os conteúdos. Existem diversos recursos à disposição do professor para despertar o interesse e a participação dos alunos, a experimentação configura-se apenas como mais uma estratégia disponível e eficiente que facilita a mediação do professor de conteúdos considerados complexos no ensino de biologia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, Susana de Souza. Educação formal *versus* informal: desafios da alfabetização científica. In: ALMEIDA, Maria José P. M.; SILVA, Henrique César da. **Linguagens, leituras e ensino da ciência**. Campinas: Mercado de Letras: Associação de Leitura do Brasil -ALB, 1998.

BERNARDO, Flávia Pirovani Arial; GONÇALVES, Agda Felipe Silva; WERNER, Elias Terra. A EXPERIMENTAÇÃO NAS AULAS DE CIÊNCIAS: ESTRATÉGIA PARA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO FUNDAMENTAL. **Revista Ciências & Ideias ISSN: 2176-1477**, v. 9, n. 1, p. 146-161, 2018.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução n.º 1, de 18 de fevereiro de 2002. **Institui diretrizes curriculares nacionais para a formação de professores da educação básica, em nível superior, curso de licenciatura, de graduação plena**. Disponível em: <1 CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO CONSELHO PLENO RESOLUÇÃO CNE/CP 1, DE 18 DE FEVEREIRO DE 2002. Institui Diretrizes Curricula> Acesso em: abr. 2021.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. Resolução CNE/CP nº 1, de 2 de julho de 2019. **Altera o Art. 22 da Resolução CNE/CP nº 2, de 1º de julho de 2015, que define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada**. Disponível em:<MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO CONSELHO NACIONAL DE EDUCAÇÃO CONSELHO PLENO RESOLUÇÃO Nº 1, DE 2 DE JULHO DE 2019 Altera o Art.> Acesso em: abr. 2021.

Brasil. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais** / Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC / SEF, 1998.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base nacional comum curricular**. Brasília, DF, 2016. Disponível em: <<
<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/#!/site/inicio> >>. Acesso em: fev. 2021.

FERREIRA, Fabiano Alves. **A experimentação no ensino de Ciências: percepções de alunos e professores de uma escola pública, Chapadinha-MA**. 2016.

FILHO, RUY LEITE BERGER; PEREIRA, AVELINO ROMERO SIMÕES; MAIA, ENY MARISA. **Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio, 2000**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 01/022021.

FIRMINO, E.S., ARRUDA, J. B. R., PINHEIRO, F. D. L., SOUSA, C. E. S. L., **Alfabetização Científica: práticas e vivências na construção do saber científico para a vida cotidiana e escolar**. 2017. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV073_MD4_SA16_ID_745_10092017153536.pdf>. Acesso em fev. 2021.

FLANDRIN, J.L. MONTANARI, M. **História da Alimentação**. São Paulo, Estação Liberdade, 1996.

FRANCO, Maria Amélia Santoro. Pedagogia da pesquisa-ação. **Educação e pesquisa**, v. 31, n. 3, p. 483-502, 2005.

FREIRE, Paulo. Paulo. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e terra, v. 1, 1987.

FREIRE, Paulo. **Educação como prática da liberdade**. São Paulo: Paz e Terra, 1980.

GODOY, ARILDA SCHMIDT. **Pesquisa Qualitativa: Tipos Fundamentais**. Revista de Administração de Empresas São Paulo, v.35, n.3, p, 20-29 Mai./Jun. 1995.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1994.

NICOLA, Jéssica Anese; PANIZ, Catiane Mazocco. **A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia**. Infor, Inov. Form., Rev. NEaD-Unesp, São Paulo, v. 2, n. 1, p.355-381, 2016.

PAREDES, Giuliana Gionna Olivii; GUIMARÃES, Orliney Maciel. Compreensões e Significados sobre o PIBID para a Melhoria da Formação de Professores de Biologia, Física e Química. **Química Nova na escola**, v. 34, n. 4, p. 266-277, 2012.

RATINAUD, Pierre; MARCHAND, Pascal. Application de la méthode ALCESTE à de “gros” corpus et stabilité des “mondes lexicaux”: analyse du “CableGate” avec IRaMuTeQ. **Actes des**

11eme Journées internationales d'Analyse statistique des Données Textuelles, p. 835-844, 2012.

SILVA, D. E.; SALVADOR, E. S.; SANTOS, J. F.; SANTOS, M. E. N.; PIRES, V. C. F.; **Utilização da experimentação no ensino de química como estratégia didática: identificação de reações químicas.** 2017. Disponível em: <
https://www.editorarealize.com.br/revistas/conedu/trabalhos/TRABALHO_EV073_MD1_SA16_ID3070_11092017224301.pdf. Acesso em: fev. 2021.

SAMPAIO, V. P. B. E. S.; RUFINO, M.; SILVA, R. L. F. **Repercussão da prática do PIBID n escola-Contribuições para um formar reflexivo.** 2012. Disponível em:<. Acesso em: fev. 2021.

SASSERON, L.H., CARVALHO, A. M. P., “Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo”. **Investigações em Ensino de Ciências**, V13(3) pp.333-352, 2008.

SASSERON, Lúcia Helena; DE CARVALHO, Anna Maria Pessoa. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, v. 16, n. 1, p. 59-77, 2016.

Anexo A:

1. Tabela de indicadores de alfabetização científica

Aluno	Indicadores presentes	Total de indicadores
01	Seriação de Informações, Organização de Informação, Levantamento de Hipótese, Teste de Hipótese, Justificativa, Raciocínio Lógico, Explicação.	7
02	Seriação de Informações, Justificativa, Explicação, Raciocínio Lógico, Organização de Informação, Raciocínio Proporcional.	6
03	Justificativa, Explicação, Raciocínio Lógico, Levantamento de Hipóteses, Teste de Hipótese, Raciocínio Proporcional.	6
04	Seriação de Informações, Organização de Informação, Justificativa.	3
05	Seriação de Informações, Organização de Informação, Raciocínio Proporcional.	3
06	Levantamento de Hipóteses, Justificativa, Explicação, Teste de Hipótese, Organização de Informação, Raciocínio Lógico.	6
07	Seriação de Informações, Organização de Informação, Raciocínio Proporcional.	3
08	Seriação de Informações, Classificação de Informações, Levantamento de Hipóteses, Teste de Hipótese, Justificativa, Explicação.	6
09	Seriação de Informações, Organização de Informação, Levantamento de Hipóteses, Teste de Hipótese, Raciocínio Lógico.	5
10	Seriação de Informações, Levantamento de Hipóteses, Teste de Hipótese, Organização de Informação.	4
11	Justificativa, Raciocínio Lógico, Organização de Informação, Levantamento de Hipóteses, Teste de Hipótese.	5
12	Seriação de Informações, Organização de Informação, Explicação, Justificativa, Raciocínio Lógico.	5
13	Justificativa, Organização de Informação, Seriação de Informações, Classificação de Informações.	4
14	Organização de Informação, Seriação de Informações, Classificação de Informações, Levantamento de Hipóteses, Teste de Hipótese.	5

15	Organização de Informação, Seriação de Informações, Levantamento de Hipóteses, Teste de Hipótese, Justificativa, Explicação, Raciocínio Proporcional.	7
16	Organização de Informação, Seriação de Informações, Raciocínio Proporcional.	3
17	Justificativa, Explicação, Organização de Informação, Classificação de Informações, Raciocínio Lógico.	5
18	Organização de Informação, Seriação de Informações, Levantamento de Hipóteses, Teste de Hipótese, Justificativa, Explicação, Raciocínio Lógico.	7
19	Organização de Informação, Seriação de Informações, Classificação de Informações, Justificativa, Explicação.	5
20	Organização de Informação, Justificativa.	2
21	Raciocínio Lógico, Raciocínio Proporcional, Justificativa, Explicação, Organização de Informação, Classificação de Informação.	6
22	Organização de Informação, Levantamento de Hipóteses, Teste de Hipótese, Justificativa, Raciocínio Lógico.	5
23	Organização de Informação, Seriação de Informações.	2
24	Organização de Informação, Seriação de Informações, Classificação de Informação, Levantamento de Hipóteses, Teste de Hipótese, Raciocínio Lógico, Raciocínio Proporcional.	7
25	Justificativa, Organização de Informação, Seriação de Informações, Explicação, Classificação de Informações, previsão.	6