UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE FÍSICA
INSTITUTO DE QUÍMICA
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
FACULDADE DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS

TIAGO DO AMARAL MORAES

**Análise dos elementos estruturais de relatórios científico escolares em uma sequência
didática investigativa**

São Paulo

2020

TIAGO DO AMARAL MORAES

Análise dos elementos estruturais de relatórios científico escolares em uma sequência didática investigativa.

VERSÃO CORRIGIDA

Dissertação apresentada ao Instituto de Física, ao Instituto de Química, ao Instituto de Biologia e à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências.

Área de Concentração: Ensino de Biologia

Orientador: Prof.º Dr.º Marcelo Tadeu Motokane

A handwritten signature in blue ink, reading "Marcelo T. M.", with a stylized, cursive script.

São Paulo

2020

Autorizo a reprodução e divulgação total ou parcial deste trabalho, por qualquer meio convencional ou eletrônico, para fins de estudo e pesquisa, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA
Preparada pelo Serviço de Biblioteca e Informação
do Instituto de Física da Universidade de São Paulo

Moraes, Tiago do Amaral

Análise dos elementos estruturais de relatórios científicos escolares em uma sequência didática investigativa. São Paulo, 2020.

Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo. Faculdade de Educação, Instituto de Física, Instituto de Química e Instituto de Biociências

Orientador: Prof. Dr. Marcelo Tadeu Motokane

Área de Concentração: Biologia

Unitermos: 1. Biologia – Estudo e Ensino; 2. Gêneros Textuais; 3. Ensino de Ciências; 4. Linguagem – Estudo e Ensino; 5. Ensino por Investigação.

USP/IF/SBI-014/2020

Nome: MORAES, Tiago do Amaral

Título: Análise dos elementos estruturais de relatórios científico escolares em uma sequência didática investigativa.

Dissertação apresentada ao Instituto de Física, ao Instituto de Química, ao Instituto de Biociências e à Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Prof. Dr. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Dedico este trabalho aos meus pais: Francisco e Fernanda

AGRADECIMENTOS

Seria impossível nomear todas as pessoas que fizeram este trabalho possível, porém, também, seria injusto não nomear muitas delas. Agradeço, primeiramente, à minha família, meus pais Francisco de Assis Bertini Moraes e Fernanda Torres do Amaral Moraes, meus irmãos Lucas do Amaral Moraes e Mariana do Amaral Moraes e minha tia Nivea Regiane Torres do Amaral, por me apoiarem durante os altos e baixos deste processo.

Agradeço, também, ao meu orientador Prof.º Dr.º Marcelo Tadeu Motokane por todas as orientações, conversas, conselhos e broncas que fizeram este trabalho tomar forma e ser concluído. Ao grupo LINCE, que foi fundamental na construção do trabalho: Marcelo, Caio, Michele, Sofia, Bruce, Mauricio, Anne, Alan, Larissa, Natan e, principalmente, Rafael, por sempre me incentivar e me aconselhar. Também, Gabriel e Ana, que acompanharam de perto todo o processo de construção deste trabalho.

À CAPES, pela bolsa nos anos de 2017 e 2018, e a FUSP/Univesp, pela bolsa no período de março a julho de 2019, que me permitiram me manter e me dedicar a este trabalho.

Às professoras Luciana Sedano de Souza e Maíra Batistoni e Silva, pela excelente banca de qualificação que me permitiu olhar as falhas e qualidades deste trabalho, o que foi crucial para sua finalização.

Ao Programa de Pós-Graduação Interunidades em Ensino de Ciências e aos professores e demais funcionários deste programa, que deram todo o suporte para que este trabalho pudesse ser realizado.

À prefeitura municipal de Brodowski e à C.M.E.I.T.I Prof.º Carmo Eurípedes Barreto da Costa, pela dispensa necessária para cumprir a disciplina “Aprendizagem de Ciências Baseadas em Casos”.

Às duas escolas, às professoras e aos alunos envolvidos na coleta de dados desta pesquisa: sem a boa vontade e disponibilidade de vocês, esta pesquisa jamais teria acontecido.

Aos meus amigos: Artur, Vítor, Caio, Iuri, Sandro, Flávia, Ariel, Pedro, Marcelo, Marília Melo, Marília Lazzarin, Ricardo, Gabriel Paulon, Gabriel Machado, Gabriela, Karina, Giovanna, Renata e Cidinha por todo apoio que me deram para finalizar este trabalho.

A todos aqueles que já foram meus professores e meus alunos, pois vocês são o que me inspira a trabalhar com a educação, seja na condição de pesquisador ou de professor.

*Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses que-
fazeres se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino
continuo buscando, reprocuro. Ensino porque busco, porque
indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar,
constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso
para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a
novidade (Paulo Freire)*

RESUMO

MORAES, T. A. **Análise dos elementos estruturais de relatórios científico escolares em uma sequência didática investigativa.** 2019. 113p. Dissertação apresentada ao Instituto de Física, ao Instituto de Química, ao Instituto de Biologia, à Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo, 2020.

O presente trabalho apresenta um estudo empírico a partir de uma abordagem quali-quantitativa de investigação, cuja pergunta de pesquisa é como os elementos dos relatórios científicos se relacionam em relatórios científicos escolares produzidos em um contexto do ensino de ciências por investigação? Partimos do pressuposto de que toda comunicação ocorre por meio dos gêneros textuais e que cada um deles possui um objetivo específico para uma comunicação específica. Também, consideramos os pressupostos do ensino de ciências por investigação, de forma que foi analisada a produção textual de uma SDI para os anos finais do ensino fundamental contendo propostas de construção textual do gênero relatório científico escolar. Este gênero foi escolhido por fazer parte do domínio discursivo científico. A SDI foi aplicada em turmas de 8º e 9º anos de duas escolas de diferentes cidades da rede pública estadual de São Paulo. As produções escritas foram recolhidas e analisadas à luz de uma ferramenta adaptada a partir de duas outras voltadas para o ensino superior. Esta identificava os principais elementos do relatório presentes nos textos (Introdução, Metodologia, Resultados, Discussão, Conclusão e características da escrita). A partir dos elementos encontrados, foi realizado o teste de correlação de yule (Q-yule) para todos os pares de elementos possíveis. Os resultados de frequência dos elementos indicam que a maioria dos alunos privilegia aspectos descritivos da escrita em detrimento dos aspectos reflexivos. Os resultados do Q-yule mostram uma variedade de tipos de relatórios com características distintas como: fazer o teste de hipótese; descrever a metodologia; narrar o experimento e as suas motivações; explicar os resultados encontrados; relatórios em que não existem uma correlação entre os elementos. Dessa forma, identificamos que mesmo que o ensino de ciências por investigação e a SDI trabalhem práticas científicas com os estudantes, seus relatórios continuam com fortes características descritivas ou privilegiando apenas um ou outro aspecto da prática investigativa.

Palavras chave: Ensino de ciências por investigação. Sequências Didáticas Investigativas. Gêneros textuais. Relatórios científico escolares.

ABSTRACT

MORAES, T. A. **Analyze of scruture elementals in schoolar scientific reports in a inquiry didatic sequence.** 2019. 113 p. Master's dissertation submitted to the Institute of Physics, Institute of Chemistry, Institute of Biology and School of Education. University of São Paulo, 2020.

The present work presents an empirical study from an investigation both qualitative and quantitative, how scientific report elements relates on school scientific reports written by students in science education by inquiry context. The fact that every communication occurs by a textual genre and that each has their own specific purpose according to a particular sort of communication was assumed. Besides, the inquiry education presumptions were also considered by an analysis of a IDS's textual production for the elementary school's final years, containing textual development proposals of the scientific report genre, which was chosen due to its dominance on the scientific discourse. The IDS was applied to two schools' 8th and 9th grades in different cities but both from the São Paulo State public school grid. The writing productions were collected and analyzed in the light of an adapted tool from two other ones made for a higher education level. The review identified the main elements of the reports included in the texts (Introduction, Methodology, Results, Discussion and Conclusion). A coefficient of colligation (Yule's Q) was calculated to every pair of elements founded, where the results of their frequency showed that the majority of student's prime descriptor aspects rather than other reflexive aspects. The results of Yule's Q showed a variety of reports' sorts with diverse characteristics such as: making the hypothesis test; describe the methodology; report the experiment and its motivations; explain the observed results; reports that don't show any correlation between its elements. Therefore, even with the inquiry education and the IDS working with scientific practices with students, its reports keep showing strong descriptive aspects or priming just one or few aspects of the investigative practice.

Keywords: Science Education by inquiry. Inquiry didactic sequence. Text genre. Scholar scientific report.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Níveis de investigação (LONERGAN, CUMMING & O’NEILL, 2019, p16, tradução livre).....	29
Quadro 2 Estrutura integrante os níveis e dimensões da investigação (LONERGAN, CUMMING & O’NEIL, 2019, p 18, tradução livre).....	30
Quadro 3 Estrutura geral da Sequência Didática Investigativa: “E este morcego?”.....	34
Quadro 4 Ferramenta de Parkinson (2017 pg 5-10, tradução livre).....	36
Quadro 5 Ferramenta de Kelly-Laubscher, Muna & Merew (2017 pg 5, tradução livre):.....	37
Quadro 6 Ferramenta para análise do gênero textual relatório científico escolar.....	39
Quadro 7 Distribuição Quádrupla para cálculo do Q-Yule.....	41
Quadro 8 Intervalos de valor para coeficiente de Qxy.....	41
Quadro 9 Quadro quádruplo de correlação entre I1 e I2.....	42
Quadro 10 Correlações entre os elementos do relatório.....	47
Quadro 11 Categorias de relatórios encontrados	49
Quadro 12 Resultado da análise dos relatórios da escola A.....	51
Quadro 13 Resultado da análise dos relatórios da cidade B.....	52
Quadro 14 Categorias de relatórios encontrados na aplicação da cidade A.....	53
Quadro 15 Categorias de relatórios encontrados na aplicação da cidade B.....	54

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Resultados da análise do Q(yule) para todos os pares possíveis de elementos do relatório.....	43
--	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 ciclo investigativo, com suas fases e subfases retirado e traduzido de Pedaste <i>et al</i> (2015).....	28
Figura 2 Tradução livre do esquema de produção e validação das SDI, retirado de Motokane & Pereira (2017).....	32
Figura 3 Porcentagem das categorias encontradas.....	62

SUMÁRIO

Apresentação e Objetivos	14
Capítulo I: A escrita e os gêneros textuais no ensino de ciências	16
Capítulo II: O ensino de ciências por investigação e sequências didáticas investigativas	23
Capítulo III: Procedimentos metodológicos	33
III.I Contexto da pesquisa.....	33
III.II Ferramenta de análise	36
III.III Análise estatística	40
III.IV Categorização dos relatórios	47
Capítulo IV: Resultados e Discussão	51
Capítulo VI: Considerações finais	65
Capítulo VII: Referências bibliográficas	67
ANEXOS	I
Anexo 1: Sequência Didática Investigativa.....	II
Anexo 2: Textos escritos na proposta de relatório científico escolar	XVIII
APÊNDICES	ii
Apêndice 1: Quadros quádruplos, cálculos de Qyule e cálculos de MVE	ii

Apresentação e Objetivos

Sendo a escrita uma ferramenta muito presente na nossa sociedade, ela sempre me chamou atenção. Durante os tempos de graduação, em meu trabalho de conclusão de curso, optei por estudar características da escrita dentro do ensino de ciências. Ao procurar bibliografia, li o artigo “Gêneros textuais: definição e funcionalidade” (MARCUSCHI, 2002). Conhecendo mais sobre a complexidade da comunicação escrita e sobre os gêneros textuais produzi meu trabalho de conclusão de curso: *Relações entre o conceito de biodiversidade e gêneros textuais na produção escrita de uma sequência didática investigativa* (MORAES, 2016). Neste, verificava como o conceito de biodiversidade aparecia em textos de três diferentes gêneros textuais.

Desta forma, resolvi seguir com os estudos sobre gêneros textuais no ensino de ciências, mas, em vez de questionar a relação de um determinado conceito com os gêneros textuais, agora busco entender melhor como estes se relacionam com o ensino de ciências por investigação. De forma que desenvolvi este trabalho, busco entender *Como os elementos dos relatórios científicos se relacionam em relatórios científicos escolares produzidos em um contexto do ensino de ciências por investigação?*

A escolha deste gênero textual deve-se ao fato do Relatório ser um gênero do domínio discursivo científico. De maneira que o objetivo geral da pesquisa é entender quais elementos do gênero textual relatório científico aparecem em textos deste gênero escolarizado, e quais as suas relações entre si e seu contexto, que é o ensino de ciências por investigação, é necessário cumprir os seguintes objetivos específicos:

- Verificar quais elementos do gênero textual relatório científico aparecem nos textos escritos;
- Verificar como estes elementos se correlacionam entre si;
- Relacionar os elementos e suas correlações com os contextos da sala de aula;
- Relacionar os textos escritos com o ensino de ciências por investigação.

Para realizar a análise do gênero textual de um determinado texto, não devemos buscar apenas sua estrutura em padrões de coesão ou categorias gramaticais tradicionais, análise esta previamente conhecida como linguístico-textual. Para uma melhor análise de gênero, devemos buscar entender o texto como “produto” em suas características estruturais até o contexto de sua produção (MOTTA-ROTH, 2005).

A fim de realizar o estudo proposto, trazemos inicialmente dois capítulos teóricos, sendo o primeiro sobre a escrita e os gêneros textuais, sua importância no ambiente escolar e no ensino de ciências. No segundo, trazemos uma discussão sobre a abordagem didática do ensino de ciências por investigação. Os capítulos teóricos trazem todos os pressupostos teóricos necessários para o desenvolvimento da investigação.

O terceiro capítulo apresenta as questões metodológicas do trabalho, como o contexto da pesquisa, a criação e a utilização das ferramentas de análise. No quinto capítulo V são apresentados os resultados da pesquisa e sua discussão.

O capítulo VI apresenta as considerações finais da pesquisa e o capítulo VII apresenta a lista de referências bibliográficas utilizadas.

O trabalho ainda traz dois anexos, sendo: o Anexo 1 a Sequência Didática Investigativa (SDI) utilizada para a coleta de dados do trabalho; o Anexo 2 os textos produzidos pelos estudantes na proposta de construção do relatório científico, transcritos integralmente; e um Apêndice 1, com os quadros quádruplos, cálculos de Q-yule e cálculos de Menor Valor Esperado (MVE) do teste estatístico utilizado.

Capítulo I: A escrita e os gêneros textuais no ensino de ciências

A escrita está presente na história da humanidade desde o período da antiguidade, sendo possível observar o surgimento desta ferramenta em diferentes civilizações e com diversas representações. A sociedade atual pode ser considerada “grafocêntrica”, já que a escrita está presente em diversas práticas sociais no campo político, econômico e cultural. Desta forma, a aquisição da leitura e da escrita permite ao indivíduo uma participação ativa na sociedade (SORAES, 2007 apud MATOS, 2018; CARVALHO, 2013a).

A importância da escrita na sociedade acaba refletindo na realidade escolar que tem, na escrita, um de seus elementos centrais. A escrita é uma habilidade não adquirida de maneira natural, sendo necessário um mediador para sua aquisição. Neste contexto, se faz importante a escola, pois esta é uma das primeiras habilidades a serem adquiridas nela e que permeia toda a trajetória escolar, tanto em seu aspecto de produção quanto de reprodução (PACIFICO E ROMÃO, 2007; CARVALHO, 2013a).

O aprendizado e utilização da escrita dentro do ambiente escolar não se restringe apenas a disciplina de Língua Portuguesa, já que a escrita possui implicações no desempenho dos alunos em termos de aquisição, elaboração e expressão do conhecimento, abrangendo todas as disciplinas e aspectos da vida escolar (CARVALHO, 2013a).

Dentro de um contexto educacional, a escrita pode ser diferenciada entre reprodutiva e epistêmica. Sendo características da escrita reprodutiva pouco planejamento do que se escreve e foco na descrição do que “se sabe”. Um bom texto da modalidade reprodutiva é um que incorpora todos os conhecimentos desejados e seja escrito dentro dos padrões ortográficos. Já a escrita epistêmica pode ser definida como um complexo processo recursivo de tomada de decisões, tanto em sua forma, quanto dos conceitos que serão escritos de acordo com o contexto e principalmente da audiência do texto. Assim, um bom texto na modalidade epistêmica é um que consegue contemplar seus objetivos fazendo com que o autor melhore sua escrita. Dessa forma, entendemos que a escrita não é somente uma ferramenta para reproduzir conhecimento, mas um componente ativo na construção do conhecimento, capaz de modificá-lo (VILLÁLON & MATEOS, 2009).

No contexto do ensino de ciências, a escrita também pode ter papel na aprendizagem da epistemologia da ciência. Isto porque algumas das práticas científicas acontecem dessa forma, tais como: a anotação dos dados e dos resultados, a relação dos resultados com a literatura, a publicação e divulgação das pesquisas (HAND, LAWRENCE & YORE, 2005). Uma atividade típica das aulas de ciências que possibilita articulação com a leitura, e

principalmente com a escrita, é a experimentação, pois propicia a leitura e a escrita com aquilo que observaram e realizaram concretamente por meio do experimento (MATOS, 2018).

De acordo com Mattos (2018), as atividades de experimentação propiciam diálogos e atividades de escrita em diversas fases da experimentação, como na discussão dos objetivos do experimento, no levantamento de hipóteses, na descrição do que foi observado e na explicação para o resultado utilizando modelos científicos.

Embora a utilização da escrita possa ser uma ferramenta importante para o ensino de ciências, alguns trabalhos vêm mostrando que muitas vezes os alunos a utilizam apenas de maneira descritiva, a deixando mais próxima da escrita reprodutiva do que da epistêmica. O trabalho de Oliveira & Carvalho (2005), por exemplo, mostra que os textos escritos pelos estudantes possuem indícios do problema a ser resolvido e das explicações dos fenômenos, mas que de maneira geral possuem maior foco na descrição dos fenômenos observados.

Para melhor entendermos o processo de escrita, temos que entender o processo de linguagem como um processo fundamental da interação e comunicação. A linguagem é intrínseca na cultura humana, sendo essencial para produção do conhecimento e também para construção de uma identidade social (PANCERA, 2002).

A escrita é uma forma de linguagem que se apresenta por meio de enunciados, e que pode ser entendida como um discurso em toda a sua complexidade. De acordo com Bakhtin e seu círculo (2003, p. 261):

o emprego da língua efetua-se em forma de enunciados (orais e escritos) concretos e únicos, proferidos pelos integrantes desse ou daquele campo da atividade humana. Esses enunciados refletem as condições específicas e as finalidades de cada referido campo não só por seu conteúdo (temático) e pelo estilo da linguagem, ou seja, pela seleção de recursos lexicais, fraseológicos e gramaticais da língua

Assim, de acordo com Bakhtin e seu círculo (2003), podemos entender os gêneros do discurso como **tipos relativamente estáveis de enunciado**. Como os gêneros do discurso dependem das características de seu enunciado, podemos dividi-los em duas categorias: o *gênero de discurso primário*, considerado mais simples, ocorrendo em contextos de comunicação verbal espontânea (conversa cotidiana, linguagem das reuniões sociais, etc.); e o *gênero de discurso secundário*, que está envolvido em um contexto de comunicação culturalmente mais complexo (conversas de cunho científico ou sociopolítico, etc.)

Apesar dos gêneros do discurso serem tipos relativamente estáveis de enunciado, eles são escritos por indivíduos que possuem uma complexa individualidade definida por sua história de vida, contexto social e valores. Assim, seu enunciado pode refletir muito da

particularidade de quem o produziu, mas nem todos os gêneros são igualmente próprios a tal reflexo (BAKHTIN, 2003).

Baseada nas ideias de que a comunicação ocorre por meio dos enunciados, Marcuschi (2002) busca entender como ocorre a comunicação por meio dos gêneros textuais, assim os definindo como produções sócio comunicativas estabelecidas pelo seu conteúdo, funcionalidade, composição e estilo.

Cada gênero textual tem um papel específico para uma comunicação específica. Um artigo científico tem como propósito trazer uma nova hipótese para a comunidade científica, um artigo de divulgação científica tem como objetivo levar a população em geral as principais notícias da comunidade científica. Por possuírem esse dinamismo em sua caracterização, não é possível fazer uma lista fechada do número existentes de gêneros, tanto que a tendência atual não é a de classificação e enumeração dos existentes, mas sim de como eles se constituem e circulam socialmente (MARCUSCHI, 2009).

É comum a confusão entre os gêneros textuais e os tipos textuais, sendo necessário se ter clara a diferença entre ambos. Enquanto os gêneros textuais se tratam de produções humanas definidas pela sua função comunicativa com variedade tendendo ao infinito, os tipos textuais são constructos teóricos definidos por propriedades linguísticas intrínsecas (aspectos lexicais, sintáticos, tempos verbais, relações lógicas), e possuem uma quantidade de categorias já estabelecidas, tais como: narração, argumentação, exposição, descrição, injunção (MARCUSCHI, 2002).

Um gênero textual pode ser considerado como uma espécie de armadura comunicativa geral preenchida por sequências tipológicas de base que podem ser bastante heterogêneas, mas relacionadas entre si. Quando se nomeia um certo texto como "narrativo", "descritivo" ou "argumentativo", não se está nomeando o gênero textual deste texto, mas sim o tipo textual que está mais presente neste (MARCUSCHI, 2009).

Os gêneros textuais também estão presentes em relações de poder, isto porque eles trazem legitimidade a determinados discursos. Não é qualquer pessoa que pode emitir um "laudo" ou um "parecer". Pensando no contexto científico, é pressuposto que os autores de artigos e relatórios científicos sejam pessoas altamente qualificadas, o que traz certa credibilidade ao seu discurso. É essencial relatar que os gêneros textuais não criam e nem perpetuam relações deterministas, apenas as manifestam em certas condições de suas realizações (MARCUSCHI, 2009).

Como são construídos historicamente e socialmente, nem sempre é fácil designar o gênero textual de um texto. É comum que dois ou mais gêneros se imbriquem e interpenetrem

para constituírem novos gêneros (MARCUSCHI, 2009). Nestes casos, se define segundo Ulla Fix (1997) apud Marcuschi (2009, p. 165):

"intertextualidade tipológica" para designar esse aspecto da hibridização ou mescla de gêneros em que um gênero assume a função de outro. Pessoalmente, estou usando intergenicidade como a expressão que melhor traduz o fenômeno.

Como exemplo da intergenicidade, Marcuschi (2009 p. 167-168) apresenta uma matéria publicada no jornal folha de São Paulo da autoria de Josias da Costa:

São Paulo - Calma, José.
 A festa não começou,
 a luz não acendeu,
 a noite não esquentou,
 o Malan não amoleceu.
 Mas se voltar a pergunta:
 e agora, José?
 Diga: ora, Drummond,
 agora Camdessus.
 Continua sem mulher,
 continua sem discurso,
 continua sem carinho,
 ainda não pode beber,
 ainda não pode fumar,
 cuspir ainda não pode,
 a noite ainda é fria,
 o dia ainda não veio,
 o riso ainda não veio,
 não veio ainda a utopia,
 o Malan tem miopia,
 mas nem tudo acabou,
 nem tudo fugiu,
 nem tudo mofou.
 Se voltar a pergunta:
 e agora, José?
 Diga: ora, Drummond,
 agora FMI.
 Se você gritasse,
 se você gemesse,
 se você dormisse,
 se você cansasse,
 se você morresse...

O Malan nada faria,
 mas já há quem faça.
 Ainda só, no escuro,
 qual bicho-do-mato,
 ainda sem teogonia,
 ainda sem parede nua,
 para se encostar,
 ainda sem cavalo preto
 que fuja a galope,
 você ainda marcha, José!
 Se voltar a pergunta:
 José, para onde?
 Diga: ora, Drummond,
 por que tanta dúvida?
 Elementar, elementar.
 Sigo pra Washington.
 E, por favor, poeta,
 não me chame de José.
 Me chame Joseph.

Neste exemplo observamos um texto escrito na estrutura de poema, semelhante ao conhecido poema de Carlos Drummond de Andrade, porém a matéria traz uma opinião sobre a situação política da época, ou seja, é um texto que traz o formato do gênero textual poema, mas com a função do gênero textual artigo de opinião. Este tipo de hibridização é bastante comum na imprensa, como forma de chamar a atenção de leitores e aguçar sua interpretação (MARCUSCHI, 2009).

A intergenericidade acaba se tornando presente em textos produzidos por cientistas e por estudantes no contexto do ensino de ciências, já que devem ser produzidos textos para especialistas e textos para o público geral (REID, 2019).

Com a chegada das comunicações por meio digitais, como a internet, e posteriormente com as redes sociais, surgem novas possibilidades de criação e divulgação do conhecimento científico. Consequentemente, há um crescimento na variedade de gêneros textuais com múltiplos formatos, possibilitando maior acesso do conhecimento científico (REID, 2019)

Considerando este aumento e o direito da população de acesso ao conhecimento científico, Kelly & Miller (2016) criaram o conceito de gêneros paracientíficos. Os gêneros paracientíficos são gêneros textuais que se utilizam de toda a estrutura do conhecimento e da autoridade científica, mas que não possuem a complexa estrutura epistêmica dos textos do

domínio científico. Alguns destes gêneros paracientíficos podem incluir elementos de outros gêneros textuais, como notícia de jornal ou artigos de revista, apresentando características de intergenericidade em sua estrutura.

Alguns exemplos de gêneros paracientíficos são artigos de revistas de divulgação científica, reportagens de jornais, livros textos de ciência, placas informativas de museus, informação sobre doação de sangue e órgãos e publicidade de serviços públicos sobre doenças, distúrbios ou drogas (KELLY & MILLER, 2016).

No contexto do ensino de ciências, podemos observar exemplos de intergenericidade no trabalho de Souza & Almeida (2009), que propuseram uma atividade em que os alunos deveriam produzir uma narrativa sobre uma expedição em outros planetas e descrever quais foram as “descobertas encontradas”. Os estudantes produziram textos que foram categorizados como “história de ficção”, “cartas” e “diários de bordo”, porém os textos apresentaram características de outros gêneros textuais, tais como “textos de materiais didáticos” ou dos gêneros categorizados entre eles.

Como toda comunicação se dá por gêneros textuais, toda escola acaba trabalhando com eles, mesmo que de forma involuntária. O contexto escolar traz outras funções para os gêneros textuais que, além de serem um instrumento de comunicação, também são uma ferramenta de aprendizagem. No momento em que o estudante conhece um novo gênero textual, entra em contato com uma nova forma de comunicação permitindo que desenvolva novas práticas de linguagem e habilidades de escrita (SCHUNEUWLY & DOLZ, 1999)

Por exemplo, se utilizarmos gêneros textuais do domínio discursivo científico e paracientífico no ensino de ciências, estaremos ensinando não só as características deste gênero, mas como ocorre a comunicação dentro do contexto científico e como utilizar a ciência em debates sociais (RIJLAARSDAM *et al*, 2006). Entende-se como domínio discursivo uma expressão utilizada para designar diversos uma esfera ou instância de atividade humana.

Os domínios propiciam o surgimento de enunciados, ou seja, abrangem uma infinidade de gêneros textuais (MARCUSCHI, 2002). Alguns exemplos de gêneros textuais do domínio discursivo científico são os relatórios científicos, artigos científicos, pareceres, pôsteres apresentados em congressos, monografias, dissertações e teses.

Trabalhar com estes gêneros pode ajudar o aluno a estabelecer conexões entre a coleta de dados, afirmações de conhecimento, proposição de hipóteses e conhecimento científico estabelecido. Além de trabalharem seu raciocínio, podem aprender sobre a natureza da ciência e conhecer a comunicação utilizada pela maioria dos educadores de ciência e pelos cientistas,

tudo de forma a contribuir para desconstruir a ideia de que a ciência é inacessível, distante e desinteressante (KEYS, 1999).

Também podemos trabalhar com gêneros textuais de outros domínios, pois alguns deles podem ser utilizados como pontes entre a comunidade científica e a sociedade, como artigos de divulgação científica, artigos de opinião, cartas, artigos jornalísticos, etc (HAND, LAWRENCE & YORE, 1999; BARAM-TSABARI, 2005).

Um gênero textual do domínio científico muito utilizado em aulas de ciências é o relatório científico de atividades experimentais. O objetivo comunicativo deste gênero textual é relatar o desenvolvimento de um experimento. De maneira geral, são textos que apresentam uma hipótese, descrevem o processo metodológico e apresentam uma conclusão baseada nos resultados encontrados. Estes textos são geralmente estruturados no padrão Introdução-Metodologia-Resultados-Discussão (PORTER, 2010; PARKINSON, 2017).

A utilização deste gênero textual experimental pode trazer uma perspectiva de aprendizado diferente para os estudantes, isto porque eles devem observar um fenômeno, relatar os passos executados no experimento e se comunicar com os colegas, proporcionando uma pequena introdução ao “mundo da ciência” (RIJLAARSDAM *et al*, 2006).

Porém, deve-se ressaltar que ao trazermos um gênero textual como o relatório científico de seu contexto, o mundo acadêmico, para o contexto escolar, ocorre uma transformação no gênero em que seu objetivo comunicativo desaparece quase que completamente em prol da aquisição de seu domínio. Os textos produzidos não são apenas formas de comunicação entre os professores e os alunos, mas formas de construção da escrita, da aquisição do domínio discursivo científico (SCHNEUWLY & DOLZ, 1999).

Assim, segundo Schneuwly & Dolz (1999 p. 9), “a representação do gênero textual na escola pode ser descrita como a aquisição pelo aluno do domínio do gênero textual, como este funciona realmente nas práticas da sua linguagem de referência”.

Nesse sentido, não podemos entender os textos produzidos por estudantes da educação básica como textos do mesmo gênero dos relatórios produzidos pela comunidade acadêmica, pois possuem propósitos diferentes. Pensando no gênero textual relatório científico, por exemplo, no contexto acadêmico, sua produção tem como objetivo relatar a investigação de um fenômeno para a comunidade científica em geral, enquanto o relatório científico produzido na escola tem o objetivo de relatar a investigação de um fenômeno para adquirir linguagem científica e aprender ciências.

Dessa forma, a partir de agora nos referirmos aos relatórios produzidos no contexto escolar como relatórios científicos escolares.

Capítulo II: O ensino de ciências por investigação e sequências didáticas investigativas

Historicamente, a educação científica sempre se preocupou com a descrição dos fenômenos naturais, ignorando aspectos das práticas científicas. Durante o século XIX, alguns estudiosos acreditavam que as ciências naturais possuíam práticas lógicas e indutivas próprias, de forma que apenas a descrição de fenômenos não era suficiente para seu entendimento como um todo (ZOMPERTO & LABURU, 2011).

A partir da metade do século XX, com o fim da segunda guerra mundial e o início da guerra fria, a corrida bélica e espacial gerou diversos avanços científicos e tecnológicos fazendo com que o conhecimento científico passasse a ser mais valorizado dentro da sociedade, já que a ciência causava um grande impacto social, econômico e político. Devido a este impacto, alguns países passam a se preocupar com os objetivos da sua educação científica (HURD, 1998; ZOMPERTO & LABURU, 2011).

Em busca de atender tais demandas surgem as primeiras discussões sobre quais deveriam ser as prioridades dentro do ensino de ciências.

A partir destas discussões surge o termo *Scientific literacy*¹ como um objetivo a ser alcançado no ensino de ciências. Inicialmente o termo era compreendido como o entendimento da estrutura e investigação das disciplinas, assim como a utilização do conhecimento científico em benefício dos indivíduos, bem comum ou progresso social (HURD, 1998).

Devido a sua pluralidade semântica da língua portuguesa, existem três traduções para a expressão *Scientific literacy*: “Encultramento Científico”, “Letramento Científico” e “Alfabetização Científica”. Os autores que defendem o primeiro termo entendem que o ensino de ciências promove condições para que os alunos adquiram em seu *corpus* cultural noções, ideias e conceitos científicos, fazendo com que sejam capazes de entender e participar das discussões desta cultura (SASSERON & CARVALHO, 2011).

Já os que defendem o termo “Letramento Científico”, o fazem baseado na ideia de letramento como a aquisição das práticas sociais e da tecnologia da escrita para um contexto específico. Já o termo “Alfabetização Científica” é defendido por Sasseron & Carvalho (2011) com base na ideia de alfabetização defendida por Paulo Freire:

¹ Utilizaremos a expressão *scientific literacy* inicialmente por conta das costotransversárias de sua tradução. Ao longo do texto será defendida e utilizada uma de suas traduções.

(...) a alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes. (...) Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto (FREIRE, 1980 apud SASSERON & CARVALHO, p 61, 2011)

Nesse sentido, a alfabetização é entendida como um processo que desenvolve a criticidade de sua consciência, além de estabelecer conexões entre o mundo e a palavra escrita. Dessas nascem os significados e as construções de saberes. Concordamos com o proposto por Sasseron & Carvalho (2011) e utilizaremos o termo Alfabetização Científica.

Para que um indivíduo possa ser considerado alfabetizado cientificamente, Hurd (1998, p. 413-414) lista uma série de características a serem desenvolvidas:

- Distinguir especialistas de desinformados
- Distinguir teórica de dogma e dado de mitos e folclore. Reconhecer que quase todos os fatos da vida de uma pessoa foram influenciados de uma maneira ou de outra por ciência/tecnologia
- Saber que a ciência em contextos sociais possui dimensões políticas, judiciais, éticas e interpretações morais
- Reconhecer a maneira que a pesquisa científica é feita e como seus resultados são validados
- Utilizar conhecimento científico quando apropriado para tomar decisões de vida ou sociais, formando julgamentos, tomando decisões e resolvendo problemas
- Distinguir ciência de pseudociência como astrologia, charlatanismo, ocultismo e superstições
- Reconhecer a natureza cumulativa da ciência como uma “fronteira sem fim”
- Reconhecer pesquisadores como produtores de conhecimento e cidadãos como usuários do conhecimento científico
- Reconhecer lacunas, riscos, limites e probabilidades em tomar decisões envolvendo conhecimento científico ou tecnologia
- Saber como analisar e processar informação para gerar conhecimento que se estende para além dos fatos
- Reconhecer que conceitos científicos, leis e teorias não são rígidas, mas que possuem uma qualidade orgânica; eles crescem e desenvolvem; o que é ensinado hoje pode não ser o mesmo a ser ensinado amanhã
- Saber que problemas científicos em contextos pessoais e sociais podem ter mais de uma resposta correta, especialmente problemas que envolvem ações éticas, judiciais e políticas
- Reconhecer quando uma relação de causa e consequência não pode ser feita. Entender a importância da pesquisa para seu próprio bem como um produto da curiosidade do cientista

- Reconhecer que a economia global é amplamente influenciada pelos avanços na ciência e na tecnologia
- Reconhecer quando questões culturais, éticas e morais estão envolvidas na resolução de um problema sócio científico
- Reconhecer quando alguém não possui dados suficientes para tomar uma decisão racional ou formar um julgamento confiável
- Distinguir evidência de propaganda, fatos de ficção, o que tem sentido do absurdo, e conhecimento de opinião
- Olhar problemas sócio científicos, pessoais e cívicos com a necessidade da síntese de conhecimento de diferentes campos das ciências naturais e sociais para sua resolução
- Reconhecer que há muito o que não se sabe em um campo científico e que a maior descoberta pode ser feita amanhã
- Reconhecer que a alfabetização científica é um processo de adquirir, analisar, sintetizar, codificar, avaliar e utilizar conquistas da ciência e da tecnologia em contextos sociais
- Reconhecer a relação simbiótica entre ciência e tecnologia e entre ciência, tecnologia e desejos humanos
- Reconhecer os caminhos que a ciência e a tecnologia em nosso cotidiano servem as capacidades adaptativas humanas e seu capital
- Reconhecer que problemas sociocientíficos são resolvidos geralmente coletivamente ao invés de ações individuais
- Reconhecer que a solução imediata de um problema sociocientífico pode criar um problema futuro
- Reconhecer que soluções a curto e longo prazo de um problema podem não ser as mesmas.

As características listadas anteriormente trazem várias considerações a serem desenvolvidas para os indivíduos serem considerados alfabetizados cientificamente, mas ainda não definem o que é a Alfabetização Científica. Para tal, utilizaremos a proposta de Sasseron & Carvalho (2011), baseada em três eixos: 1) Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais (para que o aluno possa compreender diversos processos que existem no cotidiano); 2) Compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática (se os alunos compreenderem a forma como as investigações científicas são realizadas, eles terão subsídios para avaliar as informações científicas que encontrarem em seu cotidiano); 3) Entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente (existem diversas situações no cotidiano em que a ciência está envolvida).

Neste sentido, a abordagem tradicional de ensino, que considera o professor como transmissor de conhecimentos e os alunos como meros receptores é insuficiente para desenvolver a alfabetização científica dentro da sala de aula.

Ainda dentro do contexto pós segunda guerra mundial e início da guerra fria, começam a surgir as primeiras ideias da abordagem do ensino de ciências por investigação. Inicialmente estas abordagens traziam, de maneira geral, um ensino com base em três etapas: **descoberta**, em que os estudantes deveriam investigar o mundo natural; **verificação**, no qual os alunos deveriam confirmar fatos ou princípios por meio do laboratório; **“inquiry”**, no qual os alunos deveriam descobrir algo por meio do “método científico” (ZOMPERTO & LABURU, 2011).

A abordagem investigativa sempre mostrou características e objetivos diferentes de acordo com o contexto histórico, social e político vigente. Durante as décadas de 50 e 60, a investigação foi incluída dentro da sala de aula com o propósito de formar cientistas que auxiliassem no desenvolvimento tecnológico. Foram desenvolvidos “kits” para realização de experimentos com etapas bem definidas, observação, coleta de dados e análise de resultados. Os experimentos eram desenvolvidos de maneira mecânica e comprobatória, com grande utilização do método científico (ZOMPERTO & LABURU, 2011; TRÓPIA, 2011).

A partir da década de 70 até os dias atuais, as ideias e concepções da abordagem investigativa foram se modificando e outros aspectos além do método científico começam a ter importância, como a proposição, resolução e avaliação de problemas; coleta, anotação e interpretação de dados; relação entre dados e hipóteses/modelos e teorias; formulação de hipóteses, fornecimento de explicações, fornecer argumentos a favor ou contra modelos e teorias; comparar diferentes modelos; ler e escrever sobre teorias, modelos e dados. Desse modo, a abordagem investigativa passa de um trabalho solitário, protocolar e comprobatório para um trabalho colaborativo com a proposição de problemas, hipóteses e modelos (GRANDHY & DUSCHL, 2007).

Mesmo em tempos atuais, ainda existe um senso comum que a abordagem investigativa está relacionada ao método científico e as práticas laboratoriais (LONERGAN, CUMMING & O’NEIL, 2019). Mas a abordagem investigativa contemporânea busca que os estudantes, além de compreender práticas e conceitos científicos, sejam capazes de aplicar o conhecimento aprendido em problemas de cunho pessoal, social e global. É sabido que nem todos os estudantes da educação básica se tornarão cientistas profissionais, porém a vida atual e futura destes estudantes sofrerá diversos impactos dos avanços científicos e tecnológicos (LEDERMAN, 2019).

Por conta da importância destes impactos, torna-se necessário que a população precise ser informada sobre as questões científicas para que possam participar e tomar decisões em suas discussões e, neste aspecto, torna-se necessário a abordagem investigativa dentro da educação básica, já que, ao menos que se siga carreira científica, o indivíduo dificilmente fará uma investigação científica novamente (LEDERMAN, 2019).

Buscando uma abordagem do ensino de ciências por investigação que concorde com as tendências mais atuais da área, adotamos a proposta por Carvalho (2013b), na qual as aulas devem trabalhar aspectos científicos por meio da proposição de problemas que podem ser investigados por alunos. Com a investigação dos problemas, os alunos podem propor hipóteses, soluções, argumentar e defender seus pontos de vista utilizando o conhecimento científico trabalhado nas aulas.

Como forma de trabalhar o ensino de ciências por investigação, Carvalho (2013b) propõe a criação de sequências de ensino investigativas (SEI). Isto é, sequências de atividades que começam com um problema experimental ou teórico de forma a introduzir o conteúdo desejado e suas variáveis. Após a resolução do problema, é necessária uma atividade de sistematização, na qual os alunos possam ler um texto sobre um assunto e discutir sobre a leitura realizada e sua relação com a construção e solução do problema. Por fim, é realizada uma atividade de contextualização, na qual o aluno poderá ver o conhecimento aplicado no seu dia a dia. Essas atividades podem se repetir diversas vezes durante a SEI para dar conta dos conteúdos selecionados.

As fases que geralmente aparecem dentro da abordagem investigativa são: **Orientação**, introdução do problema a ser discutido em aula, em que cabe ao professor estimular o interesse e a curiosidade dos estudantes; **Conceitualização**, processo em que os estudantes devem entender o conceito ou os conceitos envolvidos na situação problema, e pode ser dividido em duas subfases: *questionamento*, em que os estudantes começam a gerar perguntas de pesquisa e *criação de hipóteses*, em que os estudantes geram hipóteses para tentar explicar a situação problema; vale ressaltar que ambas as fases são dependentes entre si, podendo ocorrer em ordens diferentes, gerando resultados semelhantes; **Investigação**, fase em que a curiosidade se transforma em ação para responder os questionamentos e testar as hipóteses, coletando e analisando dados; podemos dividir essa fase em três subfases: *exploração*, em que os estudantes exploram e observam os fenômenos, propõe experimentos e fazem previsões, a subfase *experimentação*, que consiste no planejamento do experimento a partir da criação das hipóteses, na escolha de quais variáveis serão verificadas, conduzindo e avaliando o experimento. E *interpretação dos dados*, em que o estudante deve extrair significado dos dados coletados para

sintetizá-los em novo conhecimento; **Conclusão** é fase em que os estudantes constroem conclusões a partir dos dados, de modo a responder as questões e as hipóteses geradas na fase de conceitualização; A fase da **Discussão** difere das outras pois ocorre concomitantemente com todas as fases. Possui as subfases *comunicação*, em que o estudante compartilha informações, questionamentos e conclusões com seus colegas e professores, coletando *feedback* destes, e a fase de *reflexão*, que consiste nos atos de descrever, avaliar e criticar alguma das fases ou o ciclo de investigação. É uma subfase que o aluno realiza internamente (PEDASTE et al, 2015).

Essas fases não ocorrem de maneira linear, sendo que as subfases podem levar a outras e retornar às subfases anteriores de maneira semelhante a um ciclo, conforme mostra a Figura 1 a seguir:

Figura 1: Ciclo investigativo, com suas fases e subfases.

Fonte: Tradução livre de Pedaste *et al* (2015).

Assim, olhando as setas da Figura 1, percebemos que as fases de conceitualização, investigação e conclusão podem ocorrer semelhante a um ciclo, e de forma concomitante com a fase de discussão (PEDASTE et al, 2015).

Outras características do ensino de ciências por investigação, diz respeito a suas dimensões e níveis da investigação. O Documento *National Reserach Council* (NRC), descreve três dimensões da aprendizagem investigativa: Construir conhecimento; Processo de “fazer” investigação; Natureza da Investigação (*National Research Council*, 2000 apud LONERGAN, CUMMING & O’NEILL, 2019).

A primeira dimensão tem como objetivo a construção do conhecimento científico e o entendimento da natureza da ciência. Esta dimensão também traz alguns objetivos mais abstratos como o papel dos dados e evidências na criação do conhecimento; a relação entre teorias e conhecimentos; a influência de aspectos sociais e culturais na construção do conhecimento científico (LONERGAN, CUMMING & O’NEILL, 2019).

A dimensão do “fazer” a investigação é comumente associada a experimentos e particularmente ao método científico. O processo de investigação envolve desde o uso seguro de aparatos científicos até a exploração do que faz uma questão ser adequada para ser investigativa, como: planejar a metodologia ou experimento da investigação; o que faz experimento válido; como avaliar e justificar as conclusões; como comunicar os resultados apropriadamente (LONERGAN, CUMMING & O’NEILL, 2019).

A dimensão da natureza da investigação está relacionada a um entendimento metacognitivo da natureza da investigação. Além do entendimento do método científico, o ensino de ciências por investigação deve trazer entendimentos como: por que a investigação é importante na ciência; a realidade da pesquisa científica profissional; por que perguntas diferentes requerem metodologias diferentes; o que significa evidência; como investigações atuais influenciam em investigações futuras (LONERGAN, CUMMING & O’NEILL, 2019).

Os níveis de investigação que os alunos podem realizar em aulas investigativas são propostos por diversos autores, e traremos aqui a síntese proposta por Lonergan, Cumming & O’Neill (2019), que depende das ações do professor e do aluno conforme mostra a Quadro 1 a seguir.

Quadro 1: Níveis de investigação.

Característica Essencial	Variação			
	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4
Como o aluno se envolve em problemas científicos orientados	Aluno resolve perguntas fornecidas pelo professor	Aluno aprende ou esclarece as perguntas fornecidas pelo professor	Aluno escolhe entre as perguntas fornecidas pelo professor ou desenvolve uma	Aluno desenvolve sua pergunta

			nova pergunta com base nelas.	
Como o aluno desenvolve e conduz a investigação	O professor fornece as instruções e recursos da investigação	É fornecido ao aluno a metodologia e a lista de recursos necessários	O aluno é guiado no desenvolvimento de uma metodologia e na determinação dos recursos	Aluno determina metodologia e recursos necessários
Como o aluno prioriza evidências para responder as questões	Os dados são fornecidos aos alunos e explicados como analisá-los	Dados são fornecidos aos alunos e é requisitado sua análise.	Os alunos são direcionados a coletar certos dados para análise.	Os alunos determinam o que é evidência e como analisá-las.
Como os alunos formulam explicações pelas evidências	São fornecidas evidências aos alunos e prováveis explicações	São fornecidas possíveis caminhos de uso da evidência para produzir explicações	O aluno é guiado no processo de formular explicações a partir das evidências	O aluno formula explicações após analisar evidências.
Como os alunos relacionam explicações ao conhecimento científico	São fornecidas aos alunos possíveis conexões	Os alunos são guiados a possíveis conexões	Os alunos são direcionados a outras áreas e fontes de conhecimento	Os alunos analisam outras fontes de conhecimentos independentemente e formulam relações com a explicação
Como os alunos comunicam e justificam as explicações	São fornecidos passos e procedimentos para comunicação	São fornecidas instruções em “linhas gerais” para aguçar a comunicação	O aluno é treinado para que a explicação se desenvolva em comunicação	O aluno desenvolve sua própria forma de comunicação

Fonte: Adaptado de Lonergan, Cumming & O'Neill (2019, p. 16).

A partir das dimensões da aprendizagem investigativa e dos níveis de investigação, Lonergan, Cumming & O'Neill (2019) propõem uma ferramenta de planejamento para investigação, sendo esta dividida em duas partes. A primeira, uma estrutura que une as dimensões e os níveis, e a segunda diz respeito a uma lista conceitual. Esta ferramenta foi criada com o objetivo de tornar a abordagem investigativa uma experiência objetiva e positiva para os professores e uma experiência de aprendizagem eficaz e significativa para os alunos.

A estrutura proposta está presente no Quadro 2, as três dimensões propostas pelo documento NCR foram aumentadas para quatro. Conhecimento conceitual e objeto específico de estudo foram separados da categoria entendimento da natureza da ciência.

Quadro 2: Estrutura integrante os níveis e dimensões da investigação.

	Nível 0 (Verificação)	Nível 1 (Estruturado)	Nível 2 (Guiado)	Nível 3 (Limitado)	Nível 4 (Aberto)	Nível 4+ (Autêntico)
A. Conhecimento do Assunto	Ênfase no ensinamento dos conhecimentos, transmitindo-os ou guiando.			Ênfase no processo de construção do conhecimento		Ênfase na criação de novos conhecimentos

B. Habilidade de investigar	Ênfase no desenvolvimento de novas habilidades	Ênfase no ciclo investigativo (PEDASTE et al, 2015) e na natureza da evidência	Ênfase no desenvolvimento de questões, explicações, justificativas, avaliações e comunicação
C. Entendimento sobre investigação		Diferentes tipos de questões sugerem diferentes tipos de investigação Uso de tecnologia melhora investigação e análise de dados	Entendimentos atuais guiam novas investigações Explicações da investigação utiliza modelos, princípios e teorias Ceticismo bem fundamentado é positivo Investigação tem potencial de levar a avanços na área investigada.
D. Entendimento sobre a natureza da ciência		Ênfase na mudança do conhecimento com base em evidências	Conhecimento é resultado de inferências O conhecimento é carregado de teoria Entendimento da investigação são culturalmente e socialmente embasados

Fonte: Adaptado de Lonergan, Cumming & O'Neill (2019, p. 18).

A forma adotada por este trabalho de se executar o ensino de ciências por investigação é por meio de Sequências Didáticas Investigativas (SDIs), as quais são sequências didáticas produzidas pelo grupo Linguagem e Ensino de Ciências (LINCE), pautadas no ensino por investigação, com a temática da ecologia, almejando a alfabetização científica. Suas atividades são planejadas de modo a durarem de uma ou duas aulas e possuem um grande foco na produção escrita dos alunos, os incentivando a argumentar, expressar suas opiniões e hipóteses em conceitos científicos (MOTOKANE, 2015).

A produção e a validação das SDIs se faz de forma processual, envolvendo uma série de etapas que inclui a participação de todo o grupo LINCE.

A primeira etapa de sua produção pode ser chamada de **Pesquisa** com três estágios: produção (P); primeira validação (V1) e primeiro retrabalho (R1). O estágio produção (P) começa em uma reunião dos autores para decidir um tema, relacionado aos componentes curriculares do currículo de biologia. Após a definição do tema é feita uma ampla leitura sobre as pesquisas mais recentes sobre o tema, muitas vezes entrando em contato com pesquisadores da área. Esta pesquisa será importante para a criação de um problema para a sequência (MOTOKANE & PEREIRA, 2017).

Após a definição do tema e da criação de um problema, é feita uma primeira validação (V1) da SDI com os membros do grupo de pesquisa. Estes a leem, a discutem e sugerem modificações, baseadas nos referenciais teóricos utilizados pelo grupo. O estágio seguinte é o primeiro retrabalho (R1), em que os autores fazem as mudanças e correções necessárias na SDI (MOTOKANE & PEREIRA, 2017).

A segunda etapa da produção e validação da SDI é chamada **Prática**, e é dividida em 3 estágios: segunda validação (V2); segundo retrabalho (R2) e aplicação (AP). A segunda validação (V2) é realizada com os professores que irão aplicar as SDIs, em que são coletadas as sugestões dadas por meio de entrevistas e questionários. Estas sugestões serão utilizadas pelos autores no segundo retrabalho (R2) para adequar a SDI a realidade dos professores. Após passar por todos estes estágios, a SDI é aplicada pelo professor e sua aplicação tem o áudio e o vídeo gravado e as produções escritas recolhidas (MOTOKANE & PEREIRA, 2017).

A última etapa da produção e validação é chamada de **Discussão**. Esta etapa é importante porque existe uma diferença entre as expectativas dos pesquisadores e dos autores, além do que ocorre com os professores e estudantes. Esta possui dois estágios: a terceira validação (V3) e o retrabalho final (R3). Uma nova reunião de validação ocorre entre os pesquisadores do grupo que analisam a aplicação e propõem novas modificações para que a SDI se adeque a realidade da escola e aos referenciais teóricos e, então, por meio destas sugestões, é feito um retrabalho final (R3) com uma nova versão da SDI.

Todas etapas e seus estágios foram sintetizados na Figura 2 a seguir de forma a melhor visualizar todo o processo:

Figura 2: Esquema de produção e validação das SDI.

Fonte: Adaptado de Motokane & Pereira (2017).

Por focarem na produção escrita dos alunos, as SDI abrem espaços para o estudo dos gêneros textuais dos alunos, como mostrado no trabalho de Moraes & Castro (2016), cujo um dos objetivos era verificar qual foi o gênero textual escrito pelos alunos em uma proposta de construção de um relatório científico.

Capítulo III: Procedimentos metodológicos

III.I Contexto da pesquisa

A pesquisa realizada apresenta uma abordagem quali-quantitativa, isto é, traz um misto das abordagens qualitativas e quantitativas. A abordagem qualitativa, de acordo com Flick (2013), parte da premissa que fenômenos sociais são parte de contextos específicos, sem a necessidade de uma alta amostragem que traga generalizações. Seu foco se dá na análise dos casos mediante referencial teórico para explicá-los com a profundidade necessária.

Já a pesquisa quantitativa tem como objetivo testar uma hipótese de forma que possa generalizar para outros casos e ser replicável. Geralmente, a mensuração dos dados acaba tendo uma alta importância para essa abordagem, exigindo uma alta amostragem (FLICK, 2013).

De maneira geral, a tradição que se estabeleceu nas pesquisas em educação do Brasil é a da abordagem qualitativa, já que permite um entendimento profundo dos casos que foram estudados. Por isso, a maioria das pesquisas quantitativas sobre o “objeto educação” são realizadas por pesquisadores de outras áreas (economistas, psicólogos, sociólogos, etc.). A partir da década de 1980, criou-se uma crítica a abordagem quantitativa dentro das pesquisas educacionais, o que permitiu uma maior legitimidade do método qualitativo, mas ao mesmo tempo excluiu da formação do educador a estatística e a pesquisa quantitativa (SOUZA & KERBANY, 2017).

Essa crítica a abordagem quantitativa levou a uma impressão que as duas abordagens são incompatíveis. Porém, alguns pesquisadores defendem que a complexidade das pesquisas sociais pode ser explicada por múltiplas abordagens e que estas não são incompatíveis, mas complementares (SOUZA & KERBANY, 2017).

As pesquisas que costumam utilizar as duas abordagens são geralmente chamadas de quali-quantitativas, quanti-qualitativas ou mistas. Para este trabalho decidimos chamar a abordagem de quali-quantitativa. A combinação de ambas as abordagens pode possibilitar uma visão ampla dos fenômenos, atribuindo a eles diferentes olhares e novos significados (FLICK, 2013; SOUZA & KERBANY, 2017).

Este trabalho utiliza a abordagem *embutido*, na qual o conjunto de dados quantitativos apoiam os dados qualitativos e ocorre uma integração da combinação do tipo *convergência*, em que ocorre a fusão do qualitativo e do quantitativo durante a análise e interpretação dos dados (SOUZA & KERBANY, 2017).

As coletas de dados aconteceram em duas escolas localizadas em diferentes cidades no interior do estado de São Paulo, as quais são denominadas como escola A e B. A escola A faz parte da rede estadual do estado de São Paulo e atende alunos de classe baixa e classe média, oferecendo os anos finais do ensino fundamental e do ensino médio. Sua estrutura conta com 14 salas de aula, sala de leitura, quadra poliesportiva e laboratório de informática. Participaram da coleta de dados a professora de ciências da escola e três turmas do 9º ano do ensino fundamental, totalizando cerca de 74 alunos.

A escola B também faz parte da rede estadual do estado de São Paulo e atende alunos de classe baixa e classe média, oferecendo os anos finais do ensino fundamental e o ensino médio. Sua estrutura conta com 14 salas de aula, sala de leitura, quadra de esporte coberta, laboratório de informática e sala de recursos para atendimento educacional especializado. Participaram da coleta de dados a professora de ciências da escola e três turmas de 8º ano do ensino fundamental, totalizando cerca de 75 alunos.

Para as coletas de dados foi utilizada uma SDI intitulada “E esse morcego?”, criada com o objetivo de tratar aspectos morfológicos, hábitos alimentares e importância ecológica do morcego (A SDI se encontra na íntegra no Anexo I).

A construção da SDI envolveu diversos pesquisadores do grupo LINCE, para que pudesse ser utilizada como instrumento de coleta de dados. Seu processo de construção e validação segue o descrito no Capítulo II. As etapas, objetivos e atividades da SDI são mostradas no Quadro 3, a seguir:

Quadro 3: Estrutura geral da Sequência Didática Investigativa: “E este morcego?”.

Partes	Etapas	Objetivos específicos	Descrição da atividade
Introdução	Conecte-se com o mundo	Realizar o levantamento de conhecimento prévio de forma a interligá-lo com a contextualização do	-Ler texto e mapa -Responder a questão proposta
O que os morcegos comem?	Conecte-se à ciência	Reconhecer os diferentes hábitos alimentares dos morcegos por meio de características descritivas	-Relacionar características ecomorfológicas dos morcegos com seus hábitos alimentares
	Investigue	Reconhecer os diferentes hábitos alimentares dos morcegos por meio de características dispostas por meio de imagens	-Analisar características ecomorfológicas dos morcegos por meio de imagens e

			relacionar com seus hábitos alimentares
	Agora é com você	Reconhecer o hábito alimentar de um morcego a partir de um diário de campo	-Identificar o hábito alimentar do morcego descrito por meio de textos e imagens
A gente não quer só comida	Introdução	Discutir a importância ecológica dos morcegos a partir dos seus hábitos alimentares	-Ler o texto e responder a questão
	Conecte-se à ciência	Reconhecer a dispersão de sementes como consequência de interação ecológica entre morcegos frutívoros e plantas	-Ler textos e imagens
	Agora é com você	Levantar hipótese para a questão. Será que o ácido do morcego pode impedir uma semente de germinar?	-Levantar hipótese do tipo “Se...então....portanto”
	Conecte-se à ciência	Realizar experimento para testar a hipótese	-Preparar dois grupos de sementes para o experimento um grupo de sementes foi embebido com ácido clorídrico e o outro com água; -Deixar alguns dias para averiguar se as sementes germinam ou não -Acompanhar os resultados dos experimentos e fazer registros
	Divulgue	Elaborar texto de artigo de opinião. A questão polêmica é : Você concorda que os morcegos podem ser mortos pela população em geral?	-Escrever um artigo de opinião sobre a problemática da mortandade de morcegos pela população em geral por diferentes motivos

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Para este trabalho foi utilizada a parte da Sequência intitulada “A gente não quer só comida”. Como objeto de estudo foram considerados as produções textuais produzidas no experimento. Outras produções textuais como o artigo de opinião também foram consideradas

para análise, mas acabaram sendo descartadas por falta de referencial para análise e pouca relevância para o trabalho.

A primeira aplicação gerou um total de 4 relatórios. O motivo pelo número baixo produzido se deve ao fato do experimento ter sido realizado em uma única turma, em quatro grupos diferentes, o que gerou um relatório cada. A segunda gerou um total de 52 textos. Os textos foram transcritos integralmente, mantendo eventuais erros gramaticais, de forma a serem analisados. Os alunos foram numerados de 1 a 139 de forma a preservar sua identidade. Nenhum dos textos foi descartado. Porém, alguns dos estudantes não produziram texto na proposta de relatório, por isso a ausência nos quadros de resultados.

III.II Ferramenta de análise

Para analisar os relatórios científicos escolares coletados para esse trabalho, adaptamos ferramentas de análise oriundas de dois trabalhos, Parkinson (2017) e Kelly-Laubscher, Muna & Merew (2017).

A adaptação da ferramenta se faz necessária por conta do contexto diferenciado. As originais foram utilizadas para analisar relatórios desenvolvidos no ensino superior, enquanto que esse foi desenvolvido em um contexto de ensino fundamental. A seguir apresentaremos as originais nos Quadros 4 e 5:

Quadro 4: Ferramenta para análise de relatório científicos.

Elementos Relatório	Descritores
Resumo A1: Declarando objetivo A2: Introduzindo tópico A3: Declarando método A4: Declarando resultado A5: Promovendo Discussão	
Introdução I1: Estabelecendo tópico I2: Apresetando hipótese I3: Introduzindo experimento	I1: Apresentar a importância; Referência a conhecimento comum; Referência a literatura. I3: Declarando proposito; Descrevendo procedimentos
Metodologia M1: Listando materiais M2: Descrevendo processo experimental M3: Processo de análise de dados	M2: Detalhando procedimentos; Referenciando procedimentos manuais do laboratório; Ilustrando procedimentos com diagramas; Providenciando "backgrounds" pros procedimentos
Resultados R1: Justificando Metodologia R2: Anunciando os resultados R3: Comentando os resultados	R1: Listando procedimentos; Justificando metodologias

	R2: Apontando para os resultados; Mostrando resultados (gráficos, tabelas, figuras); Relatando resultados; Calculos /equações químicas R3: Explicando resultados; Avaliando resultados
Discussão D1: Contextualizando a Discussão D2: Interpretando resultados D3: Declara limitações D4: Faz sugestões de melhora	D2: Justificando metodologia; Seleciona descobertas; Interpreta os resultados; Comentar resultados (in)esperados
Conclusão C1: Resumindo estudo C2: Tirar conclusões/ fazer afirmações C3: Nota limitações C4: Sugere futuras investigações/melhoras	

Fonte: Adaptado de Parkinson (2017, p. 5-10).

Quadro 5: Ferramenta para análise de relatório científicos.

Título	Título no presente Informativo Breve
Introdução	Contexto de fundo Referencial teórico relevante Ausência de referencial teórico irrelevante Hipótese Clara Hipótese integrada
Metodologia	Forma narrativa Somente informação relevantes Detalhes suficientes e explicação clara Inclui análise de dados Escrito em tempo passado
Resultados	Somente dados analisados Tabelas e figuras precedidas por texto Texto descritivo Legendas e títulos descritivos Figuras e tabelas numeradas e indexadas corretamente Seleciona a representação mais apropriada dos dados Descreve o padrão observado
Discussão	Contexto ou ligação a introdução Resultados explicados Implicação dos resultados Limitações do resultado Conclusão clara
Apêndice	Apresenta figuras e tabelas numeradas e formatadas corretamente Somente dados brutos
Referências	Referências ao longo do texto Consistência no estilo de citação Todas as referências na lista final de referências Consistência no estilo da lista final de referências

Convenções da escrita científica	Ausência de pronomes pessoais Ausência de linguagem coloquial Escrita concisa Unidades usadas corretamente Terminologia correta Terminologia correta e convenções científicas Coesão e Coerência Sem repetição
---	---

Fonte: Adaptado de Kelly-Laubscher, Muna & Merew (2017, p. 5).

Foi utilizado o trabalho de Parkinson (2017) sintetizado no Quadro 4 para adaptar as categorias “introdução”, “metodologia”, “resultado”, “discussão” e “conclusão”, enquanto que a categoria “características da escrita científica” foi adaptada de Kelly-Laubscher, Muna & Merew (2017), sintetizada no Quadro 5.

A categoria resumo foi retirada, visto que em relatórios científicos escolares não existe a necessidade de se fazer um resumo precedendo o relatório.

Na categoria **introdução**, composta por 3 elementos, foi retirado o item “referência à literatura” do elemento **estabelecendo tópico**, pois os alunos não cumpriram este tipo de tarefa durante a execução do relatório. Com relação ao elemento **apresentando hipótese**, este foi ampliando considerando também a apresentação de objetivos e perguntas de pesquisa.

A categoria metodologia sofreu algumas modificações. Foi excluído o elemento “processo de análise de dados”, pois está relacionada a testes estatísticos, que não condiz com o esperado para um relatório do ensino fundamental. O elemento “justificando metodologia” foi retirado dos resultados e colocado na metodologia, pois entendemos que explicar o porquê dos procedimentos utilizados não é um resultado do trabalho, mas sim parte do processo metodológico.

A categoria resultado também sofreu modificações, sendo mantido somente o elemento explicitando resultados, enquanto que o elemento “comentando resultados” foi retirado, já que faz uma apreciação dos resultados, algo contemplado na discussão.

A categoria discussão foi modificada de forma que o elemento “interpretando resultados” foi dividido em dois: comentando resultados e comentando resultados inesperados. Os elementos “declara limitações” e “sugere melhorias” foram excluídos, visto que são ações colocadas em relatórios do ensino superior para que atinjam futuros trabalhos.

A categoria conclusão manteve os elementos: “resumindo estudo”, “tirar conclusões/fazer afirmações”, enquanto as categorias “nota limitações” e “sugere futuras investigações/melhoras” foram retiradas, pois, assim como os elementos “declara limitações” e “sugere melhorias”, são ações voltadas para atingir trabalhos e investigações futuras.

A categoria características da escrita científica manteve os elementos “ausência de pronomes pessoais”, “ausência de linguagem coloquial” e “uso de unidades e termos científicos corretamente”. A seguir apresentamos a ferramenta adaptada no Quadro 6.

Quadro 6: Ferramenta para análise do gênero textual relatório científico escolar.

Elementos Relatório	Descritor	Exemplo:																					
Introdução I1: Estabelecendo tópico I2: Apresetando hipótese, objetivo ou pergunta de pesquisa I3: Introduzindo experimento	I1: O estudante deve estabelecer um ponto de partida para o experimento. I2: O estudante deve explicitar a hipótese, objetivo ou pergunta de pesquisa a ser testada no experimento. I3: O estudante deve introduzir o experimento no texto como mecanismo para testar a hipótese	I1(Aluno 3): <i>O experimento foi feito para tirarmos a dúvida...</i> I2(Aluno 5): <i>....objetivo da experiência foi porque queríamos saber se o morcego é um dispersor de sementes, porque ele é um mamífero e tem o ácido corrosivo no estômago....</i> I3(Aluno 31): <i>...Foi essa pergunta que nos levou a fazer esse experimento...</i>																					
Metodologia M1: Listando materiais M2: Descrevendo processo experimental M3: Justificando metodologia	M1: O estudante fez uma lista de materiais dos materiais que foram utilizados no experimento. M2: Descreve passo-a-passo como foi o experimento, quais foram os procedimentos realizados. M3: Justifica a metodologia utilizada, faz analogias entre a metodologia e o processo de digestão do morcego.	M1(Aluno 11): <i>: ...para fazer esse experimento usamos tomates, socadores, 2 tigelas (GA e GC), ácido clorídrico, 2 placas de petri, papel filtro, água, papel filme</i> M2(Aluno 22): <i>Quando começamos retiramos as sementes do tomate e colocamos nas placas e depois colocamos ácido em uma delas e na outra água e fechamos com o papel filme. Em toda aula de Ciências o lado dos grupos ia ate as placas com as sementes para analisar...</i> M3 (Aluno 18): <i>O socador representa a trituração, ácido clorídrico representa o alimento sendo digerido no estômago do animal mamífero morcego e finalmente a burifada representa a chuva.</i>																					
Resultados R: Explicitando os resultados	R: apresenta os resultados do experimento, seja de forma escrita ou em forma de tabela.	R (Aluno 63): <i>Resultado</i> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Grupo</th><th>GA</th><th>GC</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>Germinou</td><td>Germinou</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Germinou</td><td>Germinou</td></tr> <tr> <td>3</td><td>Germinou</td><td>Germinou</td></tr> <tr> <td>4</td><td>Germinou</td><td>Germinou</td></tr> <tr> <td>5</td><td>Germinou</td><td>Germinou</td></tr> <tr> <td>6</td><td>Germinou</td><td>Germinou</td></tr> </tbody> </table>	Grupo	GA	GC	1	Germinou	Germinou	2	Germinou	Germinou	3	Germinou	Germinou	4	Germinou	Germinou	5	Germinou	Germinou	6	Germinou	Germinou
Grupo	GA	GC																					
1	Germinou	Germinou																					
2	Germinou	Germinou																					
3	Germinou	Germinou																					
4	Germinou	Germinou																					
5	Germinou	Germinou																					
6	Germinou	Germinou																					

Discussão D1: Comenta Resultados Inesperados D2: Comentando resultados	D1: expõe alguns resultados que eram inesperados, propondo alguma explicação para tal. D2: Fornecendo explicações para os resultados encontrados	D1 (Aluno 17):semente for preservada já com somente a água, não proliferou, porque ela foi consumida pelos fungos. D2 (Aluno 62): Observando os resultados obtidos foi possível perceber que mesmo o morcego com o ácido e semente germinaram...
Conclusão C1:Resumindo estudo C2: Tirar conclusões/ fazer afirmações	C1: Apresenta uma conexão entre o experimento e a conclusão C2: Apresenta a principal conclusão tirada com o experimento	C1: ...este experimento foi orientado pela (nome retirado) em uma pesquisa sobre morcegos e este experimento foi feito para nos tirarmos a duvida de se o morcego frugívoro que nos estávamos estudando era um dispersor de sementes. C2: por fim chegamos a conclusão que o morcego dispersa semente pelas fezes.
Convenções escrita científica E1: linguagem impessoal E2: Ausência de linguagem coloquial E3: Uso de unidades e termos científicos corretamente	E1: O estudante não utiliza em seu texto pronomes pessoais. E2: O estudante escreve seguindo a norma padrão. E3: O estudante faz uso de termos e unidades científicas em seu texto.	Não apresentaremos exemplos das categorias E1 e E2 por se tratam de análises feitas no texto como um todo E3: ...colocamos 20 sementes com ácido em uma placa de petri e 20 sementes sem ácido na outra placa de petri

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

III.III Análise estatística

Após a criação da ferramenta e identificação dos elementos em cada um dos relatórios analisados (item V na da seção dos resultados), foi aplicado o teste estatístico da correlação de yule (Qyule) para todos os possíveis pares de elementos do relatório (ex: I1-I2; I3-R; M1-E1), de forma a verificar se existe correlação entre os elementos do relatório e qual o grau desta correlação.

O teste de correlação de yule (Qyule) é um teste estatístico que busca correlacionar duas variáveis dicotômicas, aquela que possui apenas duas possibilidades de categorias, ou seja, que representa a presença ou a ausência de determinada característica. O Qyule identifica *se duas variáveis dicotômicas estão relacionadas entre si; de quanto é a intensidade da relação; se os resultados podem ser usados em generalizações* (CERVI, 2014).

O teste, comumente utilizado nos estudos de ciências políticas, funciona da seguinte forma: supondo a existência de duas variáveis x e y , temos quatro condições possíveis, x e y ;

não-x e y; x e não-y; não-x e não-y. Como existem quatro possibilidades em um cruzamento de duas variáveis dicotômicas, elas sempre são organizadas em tabelas quádruplas (2x2). As tabelas quádruplas são compostas por quatro células de frequências, quatro células com frequências marginais e uma célula de total, chamada de N. Cada uma das células de frequências recebe uma letra como nome, sendo, A, B, C e D, como no Quadro 7, a seguir (CERVI, 2014).

Quadro 7: Distribuição Quádrupla para cálculo do Q-Yule.

	Não-Y	Y	TOTAL
X	A	B	Marginal X
Não-X	C	D	Marginal não-X
TOTAL	Marginal não-Y	Marginal Y	Total de Casos (N)

Fonte: Quadro retirado de CERVI, Emerson U. *Análise de dados categóricos em ciência política*. Independente. Curitiba: Programa de pós-graduação em comunicação e Pós-graduação em ciência política. Universidade Federal do Paraná (UFPR), 2014.

Para o cálculo do Qyule, o estatístico inglês G. Udny Yule apresentou uma proposta de coeficiente de correlação no início do século XX. Sua fórmula é a seguinte:

$$Q_{xy} = \frac{(B \times C) - (A \times D)}{(B \times C) + (A \times D)}$$

(CERVI, 2014)

As análises de independência procuram identificar se existe uma correlação estatística entre as variáveis X e Y. Se não, a associação é nula, se sim, a associação pode ter diferentes intensidades: fraca, média, forte. As intensidades são medidas de acordo com o Quadro 8 a seguir.

Quadro 8: Intervalos de valor para coeficiente de Qxy.

Valor de Qxy	Leitura Adequada
+0,70 ou mais	Associação positiva muito forte
+0,50 a +0,69	Associação positiva forte
+0,30 a +0,49	Associação positiva moderada
+0,10 a +0,29	Associação positiva baixa
+0,01 a +0,09	Associação positiva desprezível
0	Nenhuma associação
-0,01 a -0,09	Associação negativa desprezível
-0,10 a -0,29	Associação negativa baixa

-0,30 a -0,49	Associação negativa moderada
-0,50 a -0,69	Associação negativa forte
-0,70 ou menos	Associação negativa muito forte

Fonte: Davis, 1976 apud Cervi, 2014.

Como exemplo, será utilizado o par de elementos do relatório, I1-I2 e, para a construção do quadro quádruplo, temos que considerar: *textos que apresentam I1(I1)*; *textos que não apresentam I1(NI1)*; *textos que apresentam I2(I2)*; *textos que não apresentam I2(NI2)*, como apresentado no Quadro 9.

Quadro 9: Quadro quádruplo de correlação entre I1 e I2

I1xI2	N-I1	I1	TOTAL
I2	23	6	29 (I2)
N-I2	22	5	27 (N-I2)
Total	45 (N I1)	11(I1)	56

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Aplicando a fórmula:

$$Q_{i1i2} = \frac{(6 \times 22) - (23 \times 5)}{(6 \times 22) + (23 \times 5)} = \frac{132 - 115}{132 + 115} = \frac{17}{247} = 0,068$$

Portanto, existe correlação estatística entre os elementos I1xI2 nos relatórios analisados, porém a mesma é desprezível. Todos os quadros quádruplos e os cálculos do Qyule estão no Anexo 3.

Para que as correlações encontradas possam ser consideradas confiáveis são necessários alguns cuidados. Por exemplo, a heterogeneidade da distribuição de casos na tabela quádrupla. Uma distribuição muito heterogênea com uma grande concentração de casos em determinado caso, coluna ou linha não é indicada para o coeficiente, pois pode levar a um resultado muito alto que não necessariamente significa uma correlação positiva/negativa muito forte. A sugestão é que a distribuição dos casos na tabela fique abaixo de uma relação 70:30 em pelo menos uma das variáveis (CERVI, 2014).

Se pegarmos como exemplo o caso apresentado anteriormente da correlação entre os elementos I1xI2, veremos que o I1 apresenta 19% dos casos, enquanto o não-I1 apresenta 81%, o I2 apresenta 51% dos casos, enquanto o não-I2 apresenta 49%. Ou seja, embora o I1 não apresente uma distribuição adequada, o I2 apresenta uma proporção adequada, tornando confiável o Qyule encontrado.

Outro cuidado que devemos tomar é com relação ao tamanho da amostra. De acordo com Cervi (2014), devem existir ao menos cinco casos esperados se houvesse independência entre as variáveis. Para o cálculo do menor valor esperado (MVE), basta multiplicar a menor

marginal da linha pela menor marginal da coluna e dividir pelo tamanho da amostra, tal como mostrado a seguir:

$$MVE = \frac{\text{MenorMarginalLinha} \times \text{MenorMarginalColuna}}{N}$$

Aplicando ao caso I1xI2, temos que: $MVE = (11 \times 27) / 56 = 5,3$.

Portanto, este apresenta o menor valor esperado para o tamanho da amostra. Os cálculos dos MVEs foram realizados para todos os pares de elementos do relatório e se encontra disponíveis no Anexo 3.

Todos os cálculos de Qyule, verificação de proporção e MVE foram realizados para todos os pares possíveis de variáveis, gerando a Tabela 1 a seguir.

Tabela 1: Resultados da análise do Qyule para todos os pares possíveis de elementos do relatório.

	Proporção	MVE	Q(yule)	Correlação
I1XI2	I1: 19 81			
	I2: 51 49	5,3	-0,068	Desprezível
I1XI3	I1: 19 81			
	I3: 32 68	3,53	0,534	Positiva forte
I1XM1	I1: 19 81			
	M1: 30 70	3,33	-0,092	Desprezível
I1XM2	I1: 19 81			
	M2: 82 28	1,96	-0,57	Negativa forte
I1XM3	I1: 19 81			
	M3: 16 84	2,16	0,26	Positiva baixa
I1XR	I1: 19 81			
	R 66 34	3,73	-0,65	Negativa forte
I1XD1	I1: 19 81			
	D1: 10 90	1,17	0,11	Positiva baixa
I1XD2	I1: 19 81			
	D2: 19 81	2,16	0,51	Positiva forte
I1xC1	I1: 19 81			
	C1: 10 90	1,35	0,28	Positiva baixa
I1xC2	I1: 19 81			
	C2: 60 40	4,32	0,79	Positiva muito forte
I1XE1	I1: 19 81			
	E1 55 45	4,91	-0,63	Negativa forte
I1XE2	I1: 19 81			
	E2: 50 50	5,5	0,11	Positiva baixa
I1XE3	I1: 19 81			
	E3 81 19	2,16	0,48	Positiva moderada

	I2: 51 49			
I2XI3	I3: 32 68	8,67	0,42	Positiva moderada
	I2: 51 49			
I2XM1	M1: 30 70	8,19	0,64	Positiva forte
	I2: 51 49			
I2XM2	M2: 82 28	4,82	0,5	Positiva forte
	I2: 51 49			
I2 X M3	M3: 16 84	5,3	-0,15	Negativa baixa
	I2: 51 49			
I2XR	R :66 34	9,16	-0,48	Negativa moderada
	I2: 51 49			
I2xD1	D1: 10 90	2,89	-0,04	Desprezível
	I2: 51 49			
I2xD2	D2: 19 81	5,3	-0,58	Negativa forte
	I2: 51 49			
I2xC1	C1: 10 90	3,37	0,122	Positiva baixa
	I2: 51 49			
I2xC2	C2: 60 40	10,87	-0,23	Negativa baixa
	I2: 51 49			
I2XE1	E1 55 45	12,05	-0,73	Negativa muito forte
	I2: 51 49			
I2XE2	E2: 50 50	13,5	-0,07	Desprezível
	I2: 51 49			
i2xE3	E3 81 19	5,3	0,61	Positiva forte
	I3: 32 68			
I3XM1	M1: 30 70	5,4	0,16	Positiva baixa
	I3: 32 68			
I3xM2	M2: 82 28	3,21	-0,34	Negativa moderada
	I3: 32 68			
I3XM3	M3: 16 84	2,53	0,11	positiva baixa
	I3: 32 68			
I3XR	R: 66 34	6,1	0,02	Desprezível
	I3: 32 68			
I3XD1	D1: 10 90	1,92	0,63	Positiva forte
	I3: 32 68			
I3XD2	D2: 19 81	3,53	-0,14	Negativa baixa
	I3: 32 68			
I3XC1	C1: 10 90	2,25	0,25	Positiva baixa
	I3: 32 68			
I3XC2	C2: 60 40	7,07	0,35	Positiva moderada
	I3: 32 68			
I3XE1	E1 55 45	8,03	-0,15	Negativa baixa
	I3: 32 68			
I3XE2	E2: 50 50	9	-0,32	Negativa moderada
	I3: 32 68			
I3XE3	E3 81 19	3,53	-0,117	Negativa baixa

M1XM2	M1: 30 70			
	M2: 82 28	3,03	-0,57	Negativa forte
M1XM3	M1: 30 70			
	M3: 16 84	3,33	0,72	Positiva muito forte
M1XR	M1: 30 70			
	R: 66 34	5,76	-0,53	Negativa forte
M1xD1	M1: 30 70			
	D1: 10 90	1,82	0,07	Desprezível
M1XD2	M1: 30 70			
	D2: 19 81	3,39	-0,69	Negativa forte
M1XC1	M1: 30 70			
	C1: 10 90	1,82	-1	Negativa muito forte
M1XC2	M1: 30 70			
	C2: 60 40	6,67	-0,38	Negativa moderada
M1xE1	M1: 30 70			
	E1 55 45	7,58	-0,06	Desprezível
M1XE2	M1: 30 70			
	E2: 50 50	8,5	0,38	Positiva moderada
M1XE3	M1: 30 70			
	E3 81 19	3,33	0,38	Positiva moderada
M2XM3	M2: 82 28			
	M3: 16 84	1,96	-0,73	Negativa muito forte
M2XR	M2: 82 28			
	R: 66 34	3,39	0,15	Positiva fraca
M2XD1	M2: 82 28			
	D1: 10 90	1,07	-0,44	Negativa moderada
M2XD2	M2: 82 28			
	D2: 19 81	1,96	0,57	Positiva forte
M2XC1	M2: 82 28			
	C1: 10 90	1,25	0,14	Positiva baixa
M2XC2	M2: 82 28			
	C2: 60 40	3,92	0,01	Desprezível
M2xE1	M2: 82 28			
	E1 55 45	4,46	-0,36	Negativa moderada
M2xE2	M2: 82 28			
	E2: 50 50	5	0	Sem correlação
M2XE3	M2: 82 28			
	E3 81 19	1,96	-1	Negativa muito forte
M3XR	M3: 16 84			
	R: 66 34	3,73	-0,49	Negativa moderada
M3XD1	M3: 16 84			
	D1: 10 90	1,17	0,68	Positiva forte
M3XD2	M3: 16 84			
	D2: 19 81	2,16	-0,48	Negativa moderada
M3XC1	M3: 16 84			
	C1: 10 90	1,35	-0,21	Negativa baixa

	M3: 16 84			
M3XC2	C2: 60 40	4,32	-0,37	Negativa moderada
	M3: 16 84			
M3XE1	E1 55 45	4,91	0,43	Positiva moderada
	M3: 16 84			
M3XE2	E2: 50 50	5,5	-0,11	Negativa baixa
	M3: 16 84			
M3XE3	E3 81 19	2,16	0,05	Desprezível
	R: 66 34			
RxD1	D1: 10 90	2,03	0,47	Positiva moderada
	R: 66 34			
RXD2	D2: 19 81	3,73	1	Positiva muito forte
	R: 66 34			
RXC1	C1: 10 90	2,37	-0,72	Negativa muito forte
	R: 66 34			
RXC2	C2: 60 40	7,46	-0,24	Negativa baixa
	R: 66 34			
RXE1	E1 55 45	8,48	0,08	Desprezível
	R: 66 34			
RxE2	E2: 50 50	9,5	0,08	Desprezível
	R: 66 34			
RXE3	E3 81 19	3,73	-0,19	Negativa baixa
	D1: 10 90			
D1xD2	D2: 19 81	1,17	-0,11	Negativa baixa
	D1: 10 90			
D1xC1	C1: 10 90	0,75	0,68	Positiva forte
	D1: 10 90			
D1xC2	C2: 60 40	2,35	0,14	Positiva baixa
	D1: 10 90			
D1xE1	E1 55 45	2,67	-0,46	Negativa moderada
	D1: 10 90			
D1xE2	E2: 50 50	3	-0,7	Negativa muito forte
	D1: 10 90			
D1xE3	E3 81 19	1,17	-0,38	Negativa moderada
	D2: 19 81			
D2xC1	C1: 10 90	1,37	-1	Negativa muito forte
	D2: 19 81			
D2xC2	C2: 60 40	4,32	1	Positiva muito forte
	D2: 19 81			
D2xE1	E1 55 45	4,91	-0,02	Desprezível
	D2: 19 81			
D2xE2	E2: 50 50	5,5	0,33	Positiva moderada
	D2: 19 81			
D2XE3	E3 81 19	2,16	1	Positiva muito forte
	C1: 10 90			
C1xC2	C2: 60 40	2,75	0,63	Positiva forte

C1xE1	C1: 10 90		3,12	-0,56	Negativa forte
	E1 55 45				
C1xE2	C1: 10 90		3,5	-0,47	Negativa moderada
	E2: 50 50				
C1xE3	C1: 10 90		1,37	-0,58	Negativa forte
	E3 81 19				
C2xE1	C2: 60 40		9,82	-0,41	Negativa moderada
	E1 55 45				
C2xE2	C2: 60 40		11	-0,14	Negativa baixa
	E2: 50 50				
C2xE3	C2: 60 40		4,32	-0,07	Desprezível
	E3 81 19				
E1xE2	E1 55 45		12,5	0,21	Positiva baixa
	E2: 50 50				
E1xE3	E1 55 45		4,91	0,24	Positiva baixa
	E3 81 19				
E2xE3	E2: 50 50		5,5	0,72	Positiva muito forte
	E3 81 19				

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Conforme podemos observar na Tabela 1, alguns dos pares não apresentam proporção adequada ou MVE maior ou igual a 5, porém a pesquisa também possui caráter qualitativo, ou seja, os pares são analisados de forma qualitativa para verificar se fazem sentido dentro do contexto da pesquisa, como por exemplo o par M1xM3, que apesar de não apresentar o MVE maior ou igual a 5, é levado em consideração já que muitos dos textos que apresentam uma justificativa da metodologia trazem consigo uma lista dos materiais utilizados.

III.IV Categorização dos relatórios

Com os valores obtidos nos testes de Qyule, apontando as correlações existentes entre os relatórios, pudemos observar que algumas correlações apareciam simultaneamente em alguns casos, tais como I1xI3 junto a I1xC2 e a I1xE3, todas elas apresentando correlação positiva significativa.

Para melhor visualização de todas as correlações existentes entre os elementos, foi criado o Quadro 10.

Quadro 10: Correlações entre os elementos do relatório.

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Analisando o Quadro 10, podemos perceber que o **I1** possui correlação positiva forte com o **I3** e positiva muito forte com o **C2**, sendo que o **I3** também possui correlação positiva moderada com o **C2**. Ao analisarmos os textos que possuem essas categorias, também pudemos perceber que todos possuíam **E3**, mesmo que este possuía correlação positiva apenas com o **I1**. Também é notável os elementos que aparecerem com correlação negativa, tais como o **R**, que possui correlação negativa com o **I1**, **C2** e **E3** e desprezível com o **I3** e o **E1**, que possui correlação negativa com o **I1**, **I3** e **C2**.

Ou seja, são textos que trazem uma introdução ao estudo, geralmente retomando aulas passadas, introduzem o experimento como forma de tirar a “dúvida” e trazem a resposta a sua dúvida, sem apresentar os resultados de forma explícitos, sendo escritos em primeira pessoa e sem teor formal. De maneira geral, são textos que tratam o experimento como decorrente de uma dúvida pessoal. Estes textos serão denominados **T1**.

Outra análise feita a partir da tabela nos permite agrupar **I2**, **M1**, **M2** e **E3**, visto que **I2** possui correlação positiva forte com os outros três. É notável que **M1**, **M2** e **E3** possuem correlações negativas, porém nenhum deles passou nos testes do MVE, e alguns também não apresentam a proporção esperada. Os textos com esses elementos aparecem com uma relação forte entre a hipótese e o motivo dos materiais e com o procedimento metodológico bem explicitado. É notável que alguns dos textos também apresentam o elemento **M3**, mostrando que são textos com correlação entre os elementos da metodologia. De maneira geral, são textos descritivos, lembrando protocolos experimentais, sem explicitar os resultados e sem nenhum tipo de conclusão. Estes textos serão denominados **T2**.

Outro agrupamento possível é **I2**, **I3**, **M2**, **C1** e **C2**. Analisando a tabela é possível observar que **I2** possui correlação positiva moderada com **I3**, correlação positiva forte com **M2**

e correlação positiva moderada com **C1**. **I3** apresenta correlação positiva baixa com **C1** e moderada com **C2**, **M2** apresenta correlação positiva baixa com **C2**, enquanto que **C1** e **C2** apresentam correlação positiva forte. Apesar de nem todos os elementos estarem correlacionados de forma positiva, cada um deles se relaciona de forma positiva com ao menos dois outros. Também é perceptível a correlação negativa que **D2** apresenta com **I2**, **I3** e **C1**, sendo que este elemento não aparece em nenhum dos textos. Estes textos apresentam como característica uma grande correlação dos elementos com a hipótese, de forma que a introdução do experimento e a descrição do processo metodológico são colocadas como forma de testar a hipótese, e a conclusão é feita retomando a hipótese. Estes textos serão denominados **T3**.

Também é possível agrupar **M2** com **R**, **D2**, **C2** e **E3**, **M2** possui correlação positiva baixa com **R** e correlação positiva forte com **D2**, enquanto que **R** possui correlação positiva forte com **D2**, **D2** também possui correlação forte com **E3**. Também faz parte do agrupamento a falta de **M1**, que possui correlação negativa forte com **M2**, **R** e **D2** e correlação negativa moderada com **C2**. A mesma situação pode ser observada em **M3** já que ele possui correlação negativa muito forte com **M2** e correlação negativa moderada com **R** e **C2**. **C1** também aparece com correlação negativa muito forte com **R** e **D2** e correlação negativa moderada com **E3**. Os textos chamam a atenção por apresentar grande valor aos resultados, sendo que geralmente trazem uma breve descrição metodológica, uma apresentação dos resultados em formato de tabela e uma explicação destes para chegar uma conclusão. Estes textos serão denominados **T4**.

A última categorização foi realizada de forma qualitativa, sendo compostas por textos que apresentam um forte viés descritivo, geralmente os elementos que aparecem não apresentam correlações entre si, estes textos serão denominados **T5**.

Para melhor visualização das categorias criadas, foi criado o Quadro 11, a seguir.

Quadro 11: Categorias de relatórios encontrados

CATEGORIA	Elementos presentes	Elementos ausentes
T1	I1, I3, C2, E3	R, E1, E2
T2	I2, M1, M2, E3	--/--
T3	I2, I3, M2, C1, C2	D2
T4	M2, R, D2, C2, E3	M1, M3, C1
T5	sem correlação	--/--

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Os textos que não apresentavam os elementos necessários para serem categorizados foram lidos e alocados nas categorias de acordo com suas características conforme será explicitado na sessão dos resultados e discussão.

Capítulo IV: Resultados e Discussão

A partir das análises descritas foram construídos quadros com os resultados obtidos. O Quadro 12 descrito a seguir mostra quais elementos do relatório científico escolar foram encontradas nos textos produzidos pelos alunos na aplicação da cidade A, enquanto que o Quadro 13 mostra os encontrados na aplicação da cidade B.

Quadro 12: Resultado da análise da cidade A

Aluno	I1	I2	I3	M1	M2	M 3	R	D1	D2	C1	C2	E1	E2	E3
Aluno 1	.	X	X		X					X	X			X
Aluno 2		X			X		X						X	X
Aluno 3	X	X			X					X	X		X	X
Aluno 4	X	X	X		X					X	X			X
Aluno 5		X	X		X		X				X	X		
Aluno 6					X		X					X		
Aluno 7					X		X					X	X	X
Aluno 8		X	X	X	X							X	X	X
Aluno 11		X	X	X	X		X				X	X		X
Aluno 12				X	X									X
Aluno 14		X	X		X		X			X	X			
Aluno 15		X	X		X		X				X	X		X
Aluno 17		X	X	X			X	X						X
Aluno 18			X	X		X						X	X	X
Aluno 19			X	X	X		X					X	X	X
Aluno 20	X	X	X	X		X					X	X		X
Aluno 21	X	X	X	X		X	X	X	X		X		X	X
Aluno 22		X		X	X		X				X		X	X
Aluno 23			X		X	X	X	X				X		
Aluno 24		X		X	X		X				X	X	X	X
Aluno 25		X		X	X	X	X					X	X	X
Aluno 26		X		X	X	X					X			
Aluno 27					X	X				X			X	X
Aluno 29	X	X	X		X						X	X		X
Aluno 30	X			X		X					X	X	X	X
Aluno 31		X	X		X			X		X	X			X
Aluno 32		X			X		X							X
Aluno 33		X			X						X		X	X

Aluno 34		X			X		X					X	X	X
Aluno 36			X		X		X							
Aluno 37		X			X		X							
Aluno 38	X			X	X						X		X	
Aluno 39		X			X						X	X		X
Aluno 44		X		X	X								X	X
Aluno 45		X		X	X	X	X				X	X		X
Aluno 46					X					X	X	X	X	
Aluno 54		X			X							X	X	X
Aluno 56		X		X	X						X		X	X
Aluno 60		X			X		X						X	X
Aluno 62					X		X		X		X	X		X
Aluno 63	X		X		X		X		X		X		X	X
Aluno 64					X		X		X		X	X	X	X
Aluno 65							X		X		X	X		X
Aluno 66		X	X		X		X					X	X	X
Aluno 67	X		X		X		X		X		X		X	X
Aluno 68					X		X		X		X			X
Aluno 69	X						X		X		X			X
Aluno 70							X		X		X	X	X	X
Aluno 71					X		X		X		X	X	X	X
Aluno 72					X		X				X			
Aluno 73					X		X		X		X	X	X	X
Aluno 74														

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Quadro 13: Resultado da análise dos relatórios da cidade B

Grupo	I1	I2	I3	M1	M2	M3	R	D1	D2	C1	C2	E1	E2	E3
Alunos 77, 80, 83, 90, 94, 96					X	X	X	X			X	X		X
Aluno 84, 88,95, 100					X		X		X	X	X			
Aluno 78, 85, 87, 91, 104					X		X					X	X	X
Aluno 76, 79, 89, 97, 102, 103					X	X	X					X		X

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

As categorias que mais apareceram foram “Descrevendo o processo experimental” (M2), “Uso de unidades e termos científicos corretamente” (E3), “Explicitando os resultados” (R) e “Tirando conclusões/fazendo afirmações” (C2) com frequência aproximada de 82,14%; 80,35%; 66,07%; 62,25%, respectivamente. Enquanto que as subcategorias “Apresentando hipótese” (I2), “Ausência de pronome pessoais” (E1) e “Ausência de linguagem coloquial” (E2) aparecem moderadamente com frequência aproximada de 54,7%; 53,57%; 51,78%, respectivamente. As categorias que menos apareceram são “Listando materiais” (M1), “Estabelecendo tópico” (I1), “Comentando resultados” (D2), “Justificando metodologia” (M3), “Resumindo estudos” (C1) e “Comentando resultados inesperados” (D1) com frequência aproximada de 33,96%; 20,75%; 20,70%; 19,64%; 14,13% e 10,71%.

Dessa forma, percebemos que a maioria dos estudantes apresenta aspectos descritivos do relatório, tais como a descrição do processo experimental e a apresentação dos resultados, enquanto aspectos mais reflexivos como a Justificativa da metodologia e a Discussão dos resultados aparece com frequência baixa, estabelecendo-se um paralelo com as ideias de escrita reprodutiva e escrita epistêmicas propostas por Villalon & Mores (2009) (descritas no Capítulo II).

Entendemos que as subcategorias encontradas com maior frequência estão mais ligadas a escrita reprodutiva, visto que se não dependem de planejamento para serem realizadas. Enquanto que as categorias de menor frequência estariam mais próximas a escrita epistêmica, já que envolvem maiores processos de tomada de decisões sobre os procedimentos e conceitos do experimento.

Apesar das frequências dos elementos dos relatórios em si já nos apresentar uma ideia do que foi feito pelos alunos, devemos verificar, também, como ocorreu as correlações entre estes para um melhor entendimento da construção de relatórios pelos estudantes, conforme as categorias descritas no Quadro 11 (categorias de relatórios encontrados). Desta forma, as categorizações estão presentes no Quadro 14 e 15. Os textos destacados em negrito são aqueles que, apesar de não apresentarem os elementos necessários para estar na categoria, possuem características que os permitem ser alocados lá, e terão uma atenção especial discutida.

Quadro 14: Categorias de relatórios encontrados na aplicação da cidade A

Categoria	Alunos
T1	4, 17 , 20 e 29
T2	6 , 8, 11, 12 , 21, 23 , 22, 24, 25, 26, 27 , 30, 44, 45, 54 , 56

T3	1, 3, 14, 31 e 33
T4	62,63,64, 65 ,67,68,69, 70 ,73, 74
T5	2,5,7,15,19,32,34,36,37,38, 46, 60,66, 71

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Quadro 15: Categorias de relatórios encontrados na aplicação da cidade B

Categoria	Alunos
T1	
T2	
T3	
T4	(84, 88,95, 99, 100)
T5	(77, 80, 83, 90, 94, 96); (78, 85, 87, 91, 104); (76, 79, 89, 97, 102, 103)

Fonte: Elaborado pelo autor (2020)

Como exemplo da categoria T1 podemos mostrar o texto do aluno 4:

Tudo começou, que quando nós estávamos dando continuidade ao nosso trabalho surgiu a seguinte dúvida: se o morcego é um mamífero, e como todo mamífero tem o ácido clorídrico para o alimento ser dissolvido. Se ele é um dispersor de sementes, será que ele dispersa sementes pelas fezes?

No primeiro parágrafo podemos observar que o texto é construído de uma maneira narrativa, escrito em primeira pessoa, característico desta categoria.

A partir daí, nós resolvemos fazer o experimento. Primeiro pegamos 2 tomates e colocamos em duas tigelas (GC e GA), depois amacetamos os tomates parte da trituração da fruta ingerido pelo morcego.

Depois nós colocamos ácido de clorídrico no GA misturamos (parte em que o fruto chega no estomago): Após isto separamos 2 placas de petri, identificamos-as, colocamos papel

filtro, separamos 20 sementes (parte em que a semente cai no chão e ele dispersa). Depois borrifamos-a com água (parte da chuva)

Após isto enrolamos-a em um papel filme e esperamos. Depois de 2 semanas passadas recolhemos-a e observamos.

No início deste paragrafo podemos perceber a relação entre os elementos **I1** e **I3** em que o experimento é introduzido como uma forma de resolver esta dúvida pessoal, durante toda a descrição metodológica observamos novamente a forte presença da escrita em primeira pessoa.

Então chegamos a conclusão de que o morcego é dispersor de sementes pelas fezes, pois as sementes germinaram. Podemos afirmar a seguinte hipótese:

Se a semente não for corroída, então o morcego liberaria pelas fezes a semente, portanto ele é um dispersor de sementes.

Neste parágrafo verificamos a relação do elemento **C1** com os elementos **I1** e **I3**, em que ele responde a dúvida inicial e em seguida faz a relação com o **C2**, confirmando a hipótese.

Como exemplo da categoria **T2**, iremos mostrar o texto do aluno 26:

Nos fizemos esse experimento para saber, se o acido corroía a semente , usamos varias coisas, como um socador, tomates, 2 tigelas (GA e GC), ácido clorídrico, 2 placas de petri, papel filtro e agua e papel filme para simular desde a digestão até germinação da semente , e deixamos 2 semanas em observação para ver se a semente germinaria ou não e a conclusão foi que o morcego e um dispersor de sementes concluindo o experimento

O aluno começa colocando qual o objetivo do experimento, mostrando o elemento **I2**, em seguida escreve sobre a seleção de materiais necessários para atingir o objetivo do experimento, mostrando a relação de **I2** e **M1**, finalizando com a descrição do experimento **M2**.

Como exemplo da categoria **T3**, iremos mostrar o texto do aluno 31:

Será que esse ácido presente no estomago dos morcegos pode impedir a semente de germinar?

O texto inicia com o aluno colocando a pergunta do experimento em evidência, mostrando a importância do elemento **I2**.

Foi essa pergunta que nos levou a fazer esse experimento:

1º Pegamos todos materiais necessários para a experiencia

2º Fizemos passo a passo: Misturamos, mexemos e aguardamos o resultado final.

Neste parágrafo é possível verificar os elementos **I3** e **M2**, podemos observar a relação com o **I2**, ao fazer a ligação “foi essa pergunta que nos levou a fazer esse experimento:”.

Bom minha hipótese não foi a correta, mas mesmo assim achei bem interessante o resultado final. O nosso experimento não deu certo, porque ela morreu, os brotos até germinaram, mas depois de um tempo morreram.

Uma das partes interessante foi a forma de como simbolizamos o processo que o fruto passa para chegar na etapa final:

Utilizamos o socador (como o dente do morcego) para simbolizar a mastigação, o ácido como o sistema digestório e por fim o resultado final, que quando teremos do nosso corpo através das fezes.

Nos três parágrafos subsequentes, observamos os elementos **D1** e **M3**, embora estes não fossem necessários para a inclusão nesta categoria, podemos ver que ao menos o **D1** se relaciona com o **I2**, já que ele relaciona os resultados inesperados a não-confirmação da hipótese.

Em fim o objetivo foi ver se o morcego é ou não um dispersor de sementes, e sim ele é um dispersor de sementes.

No parágrafo final a hipótese é retomada e confirmada, mostrando a relação de **I2** com **C2**.

Como exemplo do texto **T4**, destacamos o produzido pelo aluno 62:

Massetamos tomate numa tigela, depois e deixo 5 minutinhos ai nois pois numa tampa as sementes, jogou agua e fechou

Resultados

<i>Grupos</i>	<i>GA</i>	<i>GC</i>
<i>1. Isabela</i>	<i>Germinou</i>	<i>Germinou</i>
<i>2. Ryan</i>	<i>Germinou</i>	<i>Germinou</i>
<i>3. William</i>	<i>Germinou</i>	<i>Germinou</i>
<i>4. Bruno</i>	<i>Germinou</i>	<i>Germinou</i>
<i>5. Camile</i>	<i>Germinou</i>	<i>Germinou</i>
<i>6. Nicole</i>	<i>Germinou</i>	<i>Germinou</i>

O texto se inicia com o aluno fazendo uma breve descrição dos procedimentos metodológicos (**M2**) de maneira a introduzir os resultados (**R**) em forma de uma tabela.

Observando os resultados obtidos foi possível perceber que mesmo com o morcego com o ácido e semente germinaram , portanto o ácido do estomago do morcego não destrói as sementes e por isso conclui que as sementes se espalha pelas fezes.

O aluno então explica os resultados (**D2**) e tira conclusão (**C2**). Este exemplo mostra de forma elucidativa como os demais elementos estão relacionados com o elemento **R**.

Como exemplo do texto **T5** podemos mostrar o texto produzido pelo aluno:

O experimento foi legal, os grupos pegarão os tomates colocaram em uma das tigelas (GA) pegamos 3 tomates e colocamos o socador é a parte em que o morcego está mastigando a fruta, depois o ácido e colocamos para ver como é a digestão no estômago e na 2 placa de petri colocamos a GC sem ácido. Nós colocamos 20 sementes de tomate em cada uma, colocamos água, fechamos e passamos papel filme .

As placas de petri do nosso grupo, as duas germinaram a GA sobrou poucas vivas, mais a GC morreram tudo .

Pra ver se a semente mesmo com o acido a semente vai germinar

Como podemos identificar no texto, o aluno mostra o elemento **M2** no primeiro parágrafo com uma extensa descrição dos procedimentos metodológicos. No parágrafo seguinte apresenta os resultados (**R**), porém sem correlação entre estes elementos.

Com relação aos textos destacados em negrito iniciaremos a discussão com o texto do aluno 17, apesar de não possuir o elemento “Tirar conclusões” (**C2**), pode ser colocado na categoria **T1**, já que é escrito em primeira pessoa como pode ser observado nas passagens: *...usamos tomates, HCl (ácido clorídrico), e outros alimentos...; Concluimos que depois de 2 semanas...; Ae gostei do experimento...*

Além de trazer a pergunta como um questionamento trazido pelas professoras: *a prof **** fez um experimento junto com a ****, para descobrimos se o morcego é ou não é um dispersor de sementes.* No final do texto, o estudante traz uma apreciação pessoal sobre o texto: *Ae gostei do experimento, interessante, o morcego pode ser ruim, em algumas espécies, mais outros ajudam a mãe natureza com repovoamento de árvores.*

Podemos perceber que o texto traz o questionamento do experimento de forma pessoal, pois foi escrito em primeira pessoa, e ainda traz uma apreciação pessoal do aluno, de forma que se encaixa na categoria em questão.

O Texto 33, apesar de não apresentar os elementos “Introduzindo experimento” (**I3**) e “resumindo estudo” (**C1**), pode ser colocado na categoria **T3** já que, apesar do aluno não introduzir o experimento após ter colocado a hipótese, pula já para a descrição metodológica: *Fizemos um experiencia para vermos se a semente germina depois de passar pelo ácido*

clorídrico pela simulação de o morcego comer a fruta e a semente sair junto com as fezes; ...nos pois as sementes com ácido no pote GA e a sem ácido no GC e nois pois agua e esperou 2 semanas. Também, não faz um resumo do estudo, partindo direto para a conclusão: nois descobrimos que a semente germina junto com as fezes do morcego.

Porém, apesar da ausência desses elementos, os outros estão intimamente relacionados com a hipótese, colocados de maneira a testá-la, podendo, portanto, ser colocado na categoria em questão.

O texto 6, apesar de apresentar somente os elementos “Descrevendo o processo experimental” (M2) e “expondo os resultados” (R), os apresenta ambos relacionados de forma que o texto fica semelhante a um protocolo: *Começamos quando pegamos os tomates amassetamos com o socador colocamos em 2 tigelas na GA e na GC colocamos o acido clorídrico na ga pegamos duas placas de petri e borrifamos fechamos com papel filme.*

O grupo GC 9 sementes germinaram e no grupo GA 16 sementes germinaram

Conforme podemos observar, o texto é escrito de forma que a metodologia fica em destaque, e mesmo o elemento **R** está relacionado com a metodologia, o que justifica sua inserção na categoria **T2**.

O aluno 12, apesar de não apresentar o elemento “Apresentando hipótese” (I2), pode ser colocado na categoria **T2** já que existe relação entre os elementos “Listando materiais” (M1) e “Descrevendo processo experimental” (M2), e ainda com outro elemento da metodologia, a “Justificativa do experimento” (M3): *A gente usamos varias coisas para fazer experimento que é tomates, socador, 2 tigelas (GA, GC), ácido clorídrico, 2 placas de petri (GA e GC), papel filtro, agua, papel filme ; para fazer a experiencia das sementes do tomate e por isso usamos ácidos clorídricos misturamos com o tomate esmagalhado e retiramos 20 sementes e espalhamos pela tigela (GA) e mais 20 e espalhamos pela tigela (GC) e espirrou agua nas duas tigelas e fechamos e embrulhou a tigela com papel filtro; ...*

Mesmo não apresentando a hipótese, é perceptível a correlação entre os elementos da metodologia, de forma que justifica sua inserção na categoria.

O aluno 23, apesar de não apresentar os elementos “Apresentando hipótese” (I2), “Listando materiais”(M1) e “Uso de unidades e termos científicos corretamente” (E3), pode ser colocado na categoria **T2**, já que existe relação entre os elementos “Descrevendo processo experimental” (M2) e “Justificativa do experimento” (M3), além de aparecer o elemento “Explicitando resultados” (R), de forma relacionada aos elementos da metodologia: *A gente trituro 3 tomates em tigelas uma GA e outra GC, como se fosse o morcego maltratando, depois colocamos o ácido clorídrico na tigela GA como se fosse o ácido do estomago e depois em 2*

placas de petri (GA e GC) forrada com papel filtro como se fosse o chão colocamos 20 sementes em cada tigela.; Colocamos água como se fosse chuva fechamos e enrolamos no papel filme e deixamos 2 semanas descansando. Depois de duas semanas fomos vêe.; Os dois tinha germinado mais o GA que tinha o ácido alguns morreu e outros não já o GC todos morreram.

Uma característica deste texto que o afasta da categoria é sua linguagem, sendo ela muito informal, e não apresentado linguagem científica, porém, como foi escrito de forma que existe uma correlação entre os elementos da metodologia, ele foi colocado nesta categoria.

O aluno 27, apesar de não apresentar os elementos “Apresentando hipótese” (I2) e “Listando Materiais” (M1) pode ser colocado na categoria **T2** já que existe relação entre os elementos “Descrevendo processo experimental” (M2) e “Justificativa do experimento” (M3): *No experimento quando amaçamos o tomate representamos a mastigação, depois dividimos as sementes em duas placas, uma com HCL para representar a digestão do estomago, é uma semana, quando colocamos as sementes no solo*

Estes dois elementos estão tão relacionados que mal conseguimos diferenciá-los no texto, além de apresentar claramente o elemento “Uso de unidades e termos científicos corretamente” (E3), justificando sua inserção nesta categoria.

O aluno 54, apesar de não apresentar o elemento “Listando Materiais” (M1), apresenta uma correlação clara entre os elementos “Apresentando hipótese” (I2) e “Descrevendo processo experimental” (M2): *...fez esse experimento para chegar a conclusão de que se o morcego espalha ou não as semente pelas fezes. ; ... pegou dois potes para cada grupo o GA é o que ia o ácido pegamos 10ml de ácido e colocamos o tomate e amacamos. O GC agente misturou o tomate e dos dois agente pegou 20 sementes de cada e colocou em duas placas de petri, uma GA e uma G.”*

Conforme podemos observar, existe relação entre a hipótese e o procedimento experimental, de forma que o procedimento metodológico justifica a hipótese. Também percebemos que o texto foi escrito com uso correto de termos científicos, o que justifica sua inclusão na categoria **T2**.

O texto do aluno 65, apesar de não apresentar o elemento “Descrevendo processo metodológico” (M2), pode ser incluído na categoria **T4** já que apresenta os elementos “Explicitando os resultados” (R), “Comentando resultados” (D2) e “Tirar conclusões” (C2):

Resultado

<i>Grupos</i>	<i>GA</i>	<i>GC</i>
<i>1. Isabela</i>	<i>Germinou</i>	<i>Germinou</i>
<i>2. Ryan</i>	<i>Germinou</i>	<i>Germinou</i>
<i>3. William</i>	<i>Germinou</i>	<i>Germinou</i>
<i>4. Bruno</i>	<i>Germinou</i>	<i>Germinou</i>
<i>5. Camile</i>	<i>Germinou</i>	<i>Germinou</i>
<i>6. Nicole</i>	<i>Germinou</i>	<i>Germinou</i>

Observando os resultados obtidos foi possível perceber que mesmo o ácido do estômago do morcego não destrói as sementes e por isso é possível concluir que estas sementes se espalham pelas fezes

Dessa forma, conforme podemos observar, o aluno apresenta os resultados, os explica e, a partir disto, tira uma conclusão. Ou seja, os elementos apresentados no texto se relacionam de forma a trazer uma apreciação dos resultados, o que justifica sua inserção na categoria.

O aluno 70 apresenta caso similar ao do aluno 65, já que não apresenta “Descrivendo processo metodológico” (M2), mas apresenta os elementos “Explicitando os resultados” (R), “Comentando resultados” (D2) e “Tirar conclusões” (C2):

Resultados

<i>Grupos</i>	<i>GA</i>	<i>GC</i>
<i>1. Isabela</i>	<i>Germinou</i>	<i>Germinou</i>
<i>2. Ryan</i>	<i>Germinou</i>	<i>Germinou</i>
<i>3. William</i>	<i>Germinou</i>	<i>Germinou</i>
<i>4. Bruno</i>	<i>Germinou</i>	<i>Germinou</i>
<i>5. Camile</i>	<i>Germinou</i>	<i>Germinou</i>
<i>6. Nicole</i>	<i>Germinou</i>	<i>Germinou</i>

Observando os resultados obtidos foi possível perceber que mesmo com o ácido as sementes germinou.

Portanto, o ácido do estômago, do morcego não destrói as sementes e por isso é possível concluir que estas sementes se espalham pelas fezes

Assim, de forma similar ao observado no aluno 65, o aluno apresenta os resultados, os explica e a partir disto tira uma conclusão, justificando sua inserção na categoria **T4**.

O aluno 74 não apresenta os elementos “Descrevendo processo experimental” (M2) e “Comentando resultados” (D2), mas apresenta os elementos “Explicitando resultados” (R) e “Tirar conclusões” (C2):

Resultados

<i>Grupos</i>	<i>GA</i>	<i>GC</i>
<i>1. Isabela</i>	<i>Germinou</i>	<i>Germinou</i>
<i>2. Ryan</i>	<i>Germinou</i>	<i>Germinou</i>
<i>3. William</i>	<i>Germinou</i>	<i>Germinou</i>
<i>4. Bruno</i>	<i>Germinou</i>	<i>Germinou</i>
<i>5. Camile</i>	<i>Germinou</i>	<i>Germinou</i>
<i>6. Nicole</i>	<i>Germinou</i>	<i>Germinou</i>

Portanto, o ácido do estômago do morcego não destrói as sementes e por isso é possível concluir que estas sementes se espalham pelas fezes.

O estudante traz os resultados e, a partir destes, tira uma conclusão. Ou seja, existe uma relação entre os elementos, justificando sua inserção na categoria **T4**.

A Figura 3, a seguir, traz um gráfico que representa a porcentagem das categorias obtidas.

Figura 3: Porcentagem das categorias encontradas.

Fonte: Elaborado pelo autor (2020).

Conforme podemos observar na Figura 3, a maior parte dos textos são protocolos experimentais, seguidos por textos sem correlação entre os elementos e apreciação dos resultados. Os textos que menos apareceram foram os de dúvida pessoal e os de testar hipótese.

Constatamos que algumas das categorias de forma geral apareceram apenas em uma turma, ou majoritariamente em uma turma. As categorias **T1** e **T3** apareceram somente na turma A da aplicação da escola A, enquanto que a categoria **T4** aparece somente na turma C da escola A e em único texto da aplicação da escola B. As categorias **T2** e **T5** perpassam por todas as turmas. A turma B da aplicação da escola A apresenta as categorias **T2** e **T5** com frequência semelhante, enquanto a aplicação da escola B apresenta, com exceção do texto da categoria **T4**, somente textos **T5**.

A diferença entre as turmas pode ser explicada pela forma com que a professora conduziu a atividade experimental, já que na turma A a professora passa um tempo considerável comentando sobre as hipóteses, como ela é formada, e se foi confirmada ou negada e quando foi dar orientações sobre o relatório, pouca atenção foi dada a outros aspectos que não fosse os objetivos do experimento. Em alguns momentos ela traz questionamentos como: “Qual era a nossa intenção? Por que nós quisermos fazer esse experimento?”, o que também explica a aparição de textos da categoria **T1**.

Na aplicação da turma C, a maioria dos textos produzidos nesta turma podem ser colocados na categoria **T4**, A maior parte das ações da professora nessa turma busca explicitar os resultados, perguntando se o GA e o GC de cada um dos alunos germinaram. Em

determinados momentos ela até citada uma tabela, encontrada em praticamente todos os textos desta categoria.

Em dado momento, a professora concentra suas ações em construir de forma coletiva a conclusão do experimento para o relatório, porém pouco abre possibilidade para os alunos se expressarem ou participarem de forma mais ativa da construção da conclusão. A conclusão aparece também de forma muito semelhante em todos os textos da categoria **T4**.

É notável a diferença entre a abordagem utilizada entre as turmas. Enquanto na turma A a professora parece estar mais preocupada em fazer os alunos entenderem o porquê de eles terem que fazer o experimento dando, conseqüentemente, mais liberdade para que os alunos produzam seus relatórios, gerando textos das categorias **T1 e T3**, na turma C a professora parece estar preocupada com a capacidade de os alunos produzirem o relatório, focando suas ações em explicitar o que são os resultados e construir a conclusão junto com os estudantes. Esta distinção fica notável até na discrepância do número de turnos em cada uma das turmas, enquanto que no Quadro 16 foi colocado todos os turnos que explicavam o surgimento das categorias, no Quadro 17 tiveram que ser selecionados apenas alguns turnos para que o quadro não ficasse tão extenso.

Não foi montado um quadro de transcrição da turma B, devido a má qualidade das gravações durante a aplicação do experimento e orientações para o relatório, porém algumas considerações podem ser feitas observando o contexto desta turma considerada pela professora como “a melhor” turma. De maneira geral, a professora dá direcionamentos claros e maior autonomia para os alunos nesta turma, sem explorar partes específicas do relatório, o que acabou gerando apenas textos **T2 e T5**.

Já na aplicação da escola B, os alunos realizaram o experimento de forma semelhante a um protocolo. A professora, ao orientar para a construção do relatório, pede apenas para que os alunos respondam à questão: “o ácido do estômago dos morcegos atrapalha a germinação?” e pede para que os alunos descrevam o experimento. Estes comandos da professora explicam porque a maior parte dos relatórios podem ser colocados na categoria **T5**, já que o texto apresenta um forte viés descritivo, sem correlação entre os elementos. A exceção foi um único texto da categoria **T4** que apresenta uma discussão trazendo apreciação dos resultados para chegar a uma conclusão.

Retomando as porcentagens apresentadas na Figura 3, vemos que as categorias **T2 e T5** juntas representam mais de 60% dos relatórios analisados, mostrando que a preocupação da maior parte dos estudantes era a de relatar a experiência. O trabalho de Oliveira & Carvalho

(2005) mostra também que “relatar” é uma das ações que os estudantes mais desenvolvem em textos nas aulas de ciências. O trabalho também mostra que os textos apresentam indícios dos problemas a serem resolvidos, bem como a compreensão para alcançar a solução da questão, ou seja, como conseguiram resolver o problema, porém a maioria dos textos não apresentam uma explicação do porquê e do como deu certo. Estas características também podem ser encontradas nos textos das categorias **T2** e **T5**.

Embora a ação de relatar seja de suma importância para os relatórios científicos, outros elementos como a discussão e o teste de hipótese acabam sendo deixados de lado por estes textos, sendo abordados com maior foco nas categorias **T4** e **T3**.

Outro trabalho que traz reflexões acerca da construção de relatórios científicos escolares foi realizado por Silva & Trivelato (2017) discutem sobre como os alunos mobilizam os conhecimentos teóricos e empíricos para construir explicações e argumentos em relatórios.

Neste trabalho, algumas passagens chamam a atenção, como a de que os alunos demonstravam compreensão conceitual, mas nem sempre demonstram compreensão epistêmica da prática de explicação. Isto pode ser observado também neste trabalho, principalmente quando olhamos para a categoria de textos **T1** em que possui maior foco em produzir uma explicação pessoal para o problema.

Este fenômeno também aparece na categoria **T5**, visto que os elementos do relatório não possuem relações entre si, demonstrando uma não compreensão da prática científica.

Em contrapartida a um trabalho anterior do grupo LINCE, na qual os alunos deveriam produzir um relatório científico escolar, porém produziram além deste gênero, artigos de opinião e exercícios escolares tradicionais (MORAES, 2016), podemos verificar que apesar de nenhum dos relatórios analisados apresentar todos os elementos associados a este gênero, nenhum dos textos se desviou para outros gêneros textuais, mostrando que os alunos entenderam, mesmo que de forma parcial, a proposta de construção do texto.

Capítulo VI: Considerações finais

O presente trabalho mostra que, de todos os textos analisados, nenhum deles apresentou todos os elementos colocados como necessários para um relatório científico escolar. Também é perceptível que os relatórios apresentam poucas conexões entre os elementos, já que nenhum dos textos apresenta uma conexão entre ao menos um elemento da introdução, metodologia, resultados, discussão e conclusão. Muitos dos textos traziam conexões entre os elementos da metodologia: entre a hipótese, a metodologia e a conclusão; ou entre a metodologia, resultado e discussão, mas nenhum dos textos analisados trazia elementos da introdução com correlação com a metodologia, correlacionados aos resultados, discussão e conclusão.

Isso fica claro ao observarmos os textos da categoria **T5**, que correspondem a quase um terço do total. Estes são textos em que aparecem diferentes elementos pertencentes ao gênero do relatório, mas sem qualquer correlação entre eles. A falta de alguns elementos e de suas correlações pode ser explicada ao observar as transcrições das aulas das professoras durante a discussão do experimento e nas instruções para o relatório, uma vez que percebemos que não houveram diretrizes claras para a realização do relatório, sendo que estas eram focadas majoritariamente na descrição do experimento e em outros aspectos de acordo com a dificuldade de cada turma.

Embora alguns trabalhos têm mostrado que o ensino de ciências por investigação possibilite maior número de práticas científicas pelos alunos, isto não refletiu nos textos apresentados pelos estudantes, já que a maior parte deles apresenta predominância de aspectos descritivos. Ou seja, os alunos são capazes de descrever os procedimentos metodológicos e os resultados, mas poucos realizam a discussão do experimento, ou mesmo o relacionam com a hipótese proposta. Uma possível explicação para isso é a falta de discussão e instruções para a construção do relatório. Nos casos analisados, não houveram oportunidades para que o relatório fosse pensando e discutido, sobre o que deveria ser escrito, sendo tratado como um texto puramente descritivo.

Neste aspecto podemos considerar as SDIs como uma boa alternativa para trabalhar a escrita dentro do ensino de ciências por investigação, já que traz em sua proposta produções escritas dentro de um contexto investigativo (MOTOKANE, 2015).

Porém, para que as SDIs possam possibilitar a produção de um relatório científico escolar de maior qualidade, devem ser feitas mudanças em sua estrutura, principalmente com relação às diretrizes para a produção textual. Estas diretrizes devem explicitar cada um dos elementos deste gênero textual. A introdução como um ponto de partida do texto, apresentação

da hipótese e como o experimento está relacionado a ela. A metodologia trazendo uma listagem dos materiais necessários, uma descrição dos procedimentos e uma justificativa destes de acordo com o objetivo do experimento. Uma apresentação dos resultados de forma coerente com o apresentado na metodologia. A discussão de forma a comentar eventuais resultados inesperados e explicando o que foi encontrado em cada um dos resultados. A conclusão deve começar fazendo uma pequena retomada do estudo como um todo, incluindo a hipótese, o que foi feito, o que era esperado e o que foi encontrado, se a hipótese foi confirmada ou negada. Sobre os elementos da escrita científica, o estudante deve entender que não pode escrever o relatório de maneira pessoal, que ele não está contando uma história, assim como não está mandando um bilhete ou algo informal, que o gênero textual relatório científico exige linguagem adequada à norma culta e impessoal, além da utilização correta dos termos científicos.

Uma forma de se trabalhar seria trazer um modelo de relatório científico escolar em que todos os elementos estivessem presentes e destacados de forma explícita. Assim, os estudantes e os professores poderiam compreender melhor o que deve ser escrito e o porquê. Dessa forma, o relatório pode refletir melhor as práticas científicas desenvolvidas na aula, em vez de ser um texto puramente descritivo.

Outra contribuição é mostrar como a união de metodologias quantitativas e qualitativas pode trazer resultados positivos para a pesquisa em ensino de ciências, já que a análise estatística auxiliou o entendimento da correlação entre os elementos encontrados, e a análise qualitativa deu sentido a estas correlações e permitiu a criação de categorias.

Este trabalho também levanta algumas questões que podem ser investigadas em trabalhos futuros, como, por exemplo, uma análise das práticas dos professores em conjunto com as análises textuais dos alunos para que se tenha um entendimento melhor de como as ações deles influenciam os textos produzidos. Outro ponto que pode ser explorado em um trabalho futuro é traçar um paralelo entre as concepções dos professores sobre a ciência e a análise de gênero dos textos produzidos pelos alunos.

Espero que este trabalho traga um pouco mais de clareza sobre o fenômeno da escrita dentro das aulas de ciências e que possa inspirar outros trabalhos sobre o tema, visto que ainda há muito a ser investigado.

Capítulo VII: Referências bibliográficas

BAKHTIN, Mikhail. Os gêneros do discurso. In. *Estética da criação verbal*. Tradução de Paulo Bezerra. São Paulo. Martins fontes. 4a ed. pp 261- 306. 2003 [1952-1953]

BARAM-TSABARI, Ayelete & YARDEN, Anat. Text Genre as a Factor in the Formation of Scientific Literacy. *Journal of research in science Teaching*. vol. 42, no. 4, pp. 403–428., 2005

CARVALHO, José A. B. A escrita na escola: uma visão integradora. *Interacções*, v. 9, n.27 2013a

CARVALHO, Anna. M.P (org). *Ensino de ciências por investigação*, Cengage Learning, 2013b

CERVI, Emerson U. *Análise de dados categóricos em ciência política*. Independente. Curitiba: Programa de pós-graduação em comunicação e Pós-graduação em ciência política. Universidade Federal do Paraná(UFPR),2014

FLICK, Uwe. *Introdução à metodologia de pesquisa*. Editora penso, 2013

HAND, Brian. LAWRENCE ,Chris & YORE Larry D. A writing in science framework designed to enhance science literacy, *International Journal of Science Education*, 21:10, 1021-1035, 1999

HURD, Paul D. Scientific Literacy: New Minds for a Changing World. *Science Education*, v. 82, n. 3, 407-416.

KELLY, Ashley R. & MILLER, Caroly R. Intersections: Scientific and Parascientific Communication on the Internet in GROSS A. & BUEHL J. *Science and the Internet: Communicating Knowledge in a Digital Age* NY: Baywood Press 2016 (pp. 221–245).

KELLY-LAUBSCHER, Roisin F; MUNA, Natashia; MEREW, Mathilde v. d. Using the research article as a model for teaching laboratory report writing provides opportunities for development of genre awareness and adoption of new literacy practices. *English for Specific Purposes* 48:6 2017

KEYS, Carolyn W. Revitalizing instruction in scientific genres: Connecting knowledge production with writing to learn in science. *Science education* 83.2: 115-130. 1999

LEDERMAN, Norman G. Contextualizing the Relationship Between Nature of Scientific Knowledge and Scientific Inquiry. *Science & Education*. n 28 v 3-5, 2019

LONERGAN, Robyn.; CUMMING, Therese M. ;O'NEIL, Susan O. C. Delivering inquiry learning in science classrooms: A Planning Tool. *Teaching Science*. n 2 v 65, 2019

MARCUSCHI, Luiz Antônio. "Gêneros textuais: definição e funcionalidade. "Gêneros textuais e ensino. *Rio de Janeiro: Lucerna* 20, 2002

_____. *Produção textual, análise de gêneros e compreensão*. Parábola Ed., 2009

MATTOS, Maria C. de F. G. Ler e escrever nas aulas de Ciências: potencialidades e limites. Tese de doutorado Programa de Pós-Graduação em Educação do Departamento de Educação da PUC-Rio. Rio de Janeiro, 326p 2018

MORAES, Tiago A. Os níveis hierárquicos da biodiversidade em redações de diferentes gêneros textuais produzidos por alunos em uma sequência didática investigativa. Monografia Licenciatura em Ciências Biológicas. Universidade de São Paulo – Ribeirão Preto, 64p, 2016

_____. & CASTRO, Rafael G. Relações entre o conceito de biodiversidade e gêneros textuais na produção escrita de uma sequência didática investigativa. *Revista da SBEnBIO* n° 9, 2016

MOTTA-ROTH, Désirée. "Questões de metodologia em análise de gêneros." Gêneros textuais: reflexões e ensino 2005

MOTOKANE, Marcelo T. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de Ecologia. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*. Vol 17. N° Especial. 2015

_____. & PEREIRA, Marcelo. Validation and production of inquiry didactic sequences of biology. *Conexão Ciência*. Vol 12. N° especial 2. 2017

OLIVEIRA, Carla M. A. & CARVALHO, Anna M. P. Escrevendo em aulas de ciências. *Ciência & Educação* v11, n 3, 2005

PACIFICO, Soraya M. R. & ROMÃO, Lucília M. S. Da cartilha ao e-mail e à peça publicitária: os portadores de texto marcando a inclusão/exclusão do sujeito na Escrita. *Linguagem em (Dis)curso* - LemD, Tubarão, v. 7, n. 2, p. 313-325, mai./ago. 2007

PANCERA, N. K. Linguagem, enunciação, enunciado-ponto de partida para o ensino delíngua portuguesa. *Educere*, v.2, n.1, 2002

PARKINSON, Jean. The student laboratory report genre: A genre analysis. *English for Specific Purposes* v45 n 1, 2017

PEDASTE, Margus; MÄEOTS, Mario; SIIMAN, Leo; JONG Ton De; VAN RIESEN, Siswa A. N.; KAMP, Ellen T. ; MANOLI, Constantinos; ZACHARIA, Zacharias C.; TSOURLIDAKI, Eleftheria. Phases of inquiry-based learning: definitions and the inquiry cycle. Educational Research Review, *European Association for Research on Learning and Instruction* v 45, 2015

PORTER, Rhiannon, et al. "A teacher research project to improve the quality of students' writing." *The Science Teacher* 2010

REID, Gwendolynne. Compressing, Expanding, and Attending to Scientific Meaning: Writing the Semiotic Hybrid of Science for Professional and Citizen Scientists. *Written Communication*. V 36 n 1, 2019

RIJLAARSDAM, Gert ;COUZIIN, Michel; JANSSEN, Tanja ; BRAAKSMA, Martine e KIEFT, Marleen. Writing Experiment Manuals in Science Education: The impact of writing, genre, and audience. *International Journal of Science Education* v 28 n 3, 2006

RAMIRES, Vicentina. Gêneros textuais e relações de poder na comunidade acadêmica. *Revista do GEL (Araraquara)*, v. 4, p. 129-147, 2007

SASSERON, Lúcia H. & CARVALHO, Anna M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências* – V16(1), pp. 59-77, 2011

SCHNEUWLY, Bernard. & DOLZ, Joaquim. Os gêneros escolares: Das práticas de linguagem aos objetos de ensino. *Revista Brasileira de Educação*. Tradução de Glaís Sales Cordeiro. Nº 11, 1999

SILVA, Maíra B. & TRIVELATO, Silvia L. F. A mobilização do conhecimento teórico e empírico na produção de explicações e argumentos numa atividade investigativa de Biologia. *Investigações em ensino de ciências*. V(22) (2) pp 139-156. 2017

SOUZA, Kellcia R. & KERBAUY, Maria T. M. Abordagem quanti-qualitativa: superação da dicotomia quantitativa-qualitativa na pesquisa em educação. *Educação e Filosofia*. V 31 n 16, 2017

SOUZA, Suzani C. & ALMEIDA, Maria J. P. M. Escrita no Ensino de Ciências: Autores do Ensino Fundamental. *Ciência & Educação*, v. 11, n. 3, p. 367-382, 2005

SUTTON, Clive. Los profesores de ciencias como profesores de lenguaje. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, v. 21, n. 1, p. 21-25, 2003.

TRÓPIA, Guilherme. Percursos históricos de ensinar ciências através de atividades investigativas. *Ensaio: pesquisa em educação em ciências*. v 13 n1, p 121-138, 2011.

ZÔMPERO, Andreia F. & LABURÚ Carlos Eduardo. Atividades Investigativas no ensino de ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. *Revista Ensaio*. V13 n03. Pp 67-80. 2011.

ANEXOS

Anexo 1: Sequência Didática Investigativa

Sequência Didática Investigativa: E este morcego!

Conecte-se ao Mundo

Os morcegos são animais que despertam nossa curiosidade por causa de uma série de características que possuem. A primeira delas é seu hábito alimentar, tão falado em filmes, livros e histórias em quadrinhos. A segunda é que os morcegos são os únicos mamíferos que voam. Há outras coisas que também chamam nossa atenção como os seus hábitos noturnos e o fato de muitas espécies ficarem na posição de cabeça para baixo.

A) E você?
Escreva abaixo
o que pensa
sobre os
morcegos?

Batman é um personagem de quadrinhos que virou filme!

Na cultura Maia, os morcegos eram vistos como sinal de transformação.

Na Europa, a lenda dos vampiros é muito antiga. Antes de explorar as Américas os europeus não conheciam morcegos hematófagos (que se alimentam de sangue). Só depois é que houve a associação do vampiro com o morcego.

Na China os morcegos são símbolos de felicidade, bênçãos e fortuna. Para os chineses, os morcegos são tão sábios que suas cabeças são pesadas demais, por isso ficam de cabeça para baixo.

Na Colômbia são vistos como símbolo da fertilidade

Um conto da região de Guiné Bissau (país da África) diz que os morcegos ficaram indecisos de qual lado lutariam em uma guerra entre as aves e os outros bichos da floresta. Como não se identificaram com nenhum dos lados, decidiram viver isolados em lugares escuros. E é por isso que até hoje os morcegos só voam à noite.

Na Austrália também são vistos como símbolo da fertilidade.

Parte A: O que os morcegos comem?

Conecte-se à Ciência

O hábito alimentar dos morcegos é muito variado. Muita gente pensa que eles se alimentam somente de sangue. Agora você vai pensar um pouco sobre o que eles comem considerando algumas características de um tipo de morcego.

1. Ele voa
2. Ele também se locomove andando
3. Tem asas
4. Ele voa bem próximo ao chão
5. Tem pelos
6. Tem poucos dentes
7. Seus dentes incisivos e caninos são grandes e pontiagudos

De que esta espécie provavelmente se alimenta? Marque um X no(s) tipo(s) de alimento(s) que você acha que os morcegos dessa espécie comem:

SANGUE	PEIXE
INSETOS	FRUTA

a) Marque com um X quais características você usou para chegar a essa conclusão.

1. () Ele voa
2. () Ele também se locomove andando
3. () Tem asas
4. () Ele voa bem próximo ao chão
5. () Tem pelos
6. () Tem poucos dentes
7. () Seus dentes incisivos e caninos são grandes e pontiagudos

b) Como você chegou a esta conclusão? Explique.

c) Você usou a característica 1? ()SIM ()NÃO
Por quê?

d) Você usou a característica 3? ()SIM ()NÃO
Por quê?

e) Você usou a característica 5? ()SIM ()NÃO
Por quê?

Mas como será que um biólogo faz para saber qual é o hábito alimentar de um morcego?

Uma das atividades de um biólogo é fazer o que chamamos de trabalho de campo. Ele sai em locais determinados para fazer a coleta de informações que precisa. Vamos dar um exemplo no qual um grupo de biólogos foi a uma mata no interior do Estado de São Paulo e estudou os hábitos alimentares de várias espécies por dois anos.

Vamos destacar apenas uma das espécies a qual chamaremos de Espécie A.

Vamos entender como foi esse trabalho? Agora você vai fazer uma série de observações semelhantes às que os biólogos fazem!

Investigue

AS CARACTERÍSTICAS DOS MORCEGOS QUE AJUDAM A PENSAR NO HÁBITO ALIMENTAR

Os biólogos estão sempre atentos à uma série de características dos animais, sejam elas físicas ou comportamentais para chegarem a uma conclusão sobre o hábito alimentar. No caso dos morcegos vocês deverão levar em consideração as seguintes características:

1) A CABEÇA

Figura 1: face de um indivíduo da Espécie A.

2) A DENTIÇÃO

Figura 2: dentes frontais de um morcego da Espécie A visto de frente.

Figura 3: desenho de crânio de um morcego da Espécie B visto de lado, com indicação dos dentes caninos e incisivo superior. A espécie possui normalmente 32 dentes: 4 incisivos superiores e 4 inferiores, 2 caninos superiores e 2 inferiores, 4 pré-molares inferiores e 4 superiores, 6 molares superiores e 6 inferiores.

3) O ABRIGO

Figura 4: agrupamento de morcegos da Espécie A.

Figura 5: agrupamento de morcegos da Espécie A.

4) A LOCOMOÇÃO

Figura 6: formas de locomoção da Espécie A.

5) TIPO DE VOO

Figura 7: tipo de voo da Espécie A.

f) Agora vocês devem descrever cada uma das características que são importantes para chegarmos a uma conclusão sobre o hábito alimentar dos morcegos, na tabela a seguir. Lembrem-se que descrever não é a mesma coisa que comparar. Na descrição você deve apontar **SOMENTE** as características que são importantes para a definição do hábito alimentar.

CARACTERÍSTICAS	ESPÉCIE A
<p>1) CABEÇA</p> <p>Figura 1: face de um indivíduo da Espécie A.</p>	
<p>2) DENTIÇÃO</p> <p>Dentes incisivos superiores 0,1 cm</p> <p>Dente canino inferior</p> <p>Dente canino superior 0,4 cm</p> <p>Dentes incisivos inferiores</p> <p>Figura 2: dentes frontais de um morcego da Espécie A visto de frente.</p> <p>Dentes pré-molares e molares superiores</p> <p>Dente canino superior 0,4 cm</p> <p>Dente incisivo superior 0,1 cm</p> <p>Dente canino inferior</p> <p>Dentes pré-molares e molares inferiores</p> <p>1.0 mm</p> <p>Figura 3: desenho de crânio de um morcego da Espécie B visto de lado, com indicação dos dentes caninos e incisivo superior. A espécie possui normalmente 32 dentes: 4 incisivos superiores e 4 inferiores, 2 caninos superiores e 2 inferiores, 4 pré-molares inferiores e 4 superiores, 6 molares superiores e 6 inferiores.</p>	

3) ABRIGO

Figura 4: agrupamento de morcegos da Espécie A.

Figura 5: agrupamento de morcegos da Espécie A.

4) LOCOMOÇÃO

Figura 6: formas de locomoção da Espécie A.

5) TIPO DE VOO

Figura 7: tipo de voo da Espécie A.

g) A partir do que foi descrito por você, responda: o que será que os morcegos da Espécie A comem? Marque um X no (s) tipo (s) de alimento (s) que você acha que os morcegos da Espécie A comem:

SANGUE

PEIXE

INSETOS

FRUTA

Justifique a sua conclusão:

Agora é com você!

Você é um biólogo e faz parte de uma equipe que tem por tarefa descobrir o hábito alimentar de uma espécie e morcego. Você pega um caderno de anotações que o grupo está fazendo e analisa todas as informações que já foram coletadas. Veja o que tem em cada uma das páginas do caderno.

05 de setembro de 2015

Local: Mata de Santa Tereza -
horário da observação 22h00

Achamos um crânio do animal e
fizemos o desenho ao lado.

Percebemos que:

4. Ele tem poucos dentes.
5. Os dentes incisivos e caninos são grandes e pontiagudos.

Figura : desenho dos dentes frontais de um morcego visto de frente.

Figura : desenho de crânio de um morcego visto de lado, com indicação dos dentes caninos e incisivos superiores e inferiores. A espécie possui um total de 20 dentes: 2 incisivos superiores e 4 inferiores, 2 caninos superiores e 2 inferiores, 2 pré-molares superiores e 4 inferiores, 2 molares superiores e 2 inferiores.

10 de setembro de 2015

Local: Mata de Santa Tereza -
horário da observação 21h00

Esses animais são incríveis.

Hoje achamos dois grupos deles.

Um grupo estava dentro de uma caverna e outro no forro da casa dos pesquisadores, dentro da Reserva de Santa Tereza.

Figura : agrupamento de morcegos

Figura : agrupamento de morcegos

Observamos que:

6. Esses animais tinham pelos.
7. Eles voam muito próximos ao chão. Fizemos um desenho do movimento durante o voo.

Figura : tipo de voo

Com todas essas informações em mãos de que esta espécie provavelmente se alimenta? Marque um X no(s) tipo(s) de alimento(s) que você acha que os morcegos dessa espécie comem:

SANGUE	PEIXE
INSETOS	FRUTA

h) Marque com o X quais características você usou para chegar a esta conclusão?

1. () São animais que voam.
2. () Vimos alguns animais com andando.
3. () Esses animais têm asas.
4. () Ele tem poucos dentes.
5. () Os dentes incisivos e caninos são grandes e pontiagudos.
6. () Esses animais tinham pelos.
7. () Eles voam muito próximos ao chão. Fizemos um desenho do movimento durante o voo.
8. () Características da cabeça
9. () O tipo de dentição
10. () Tipo de abrigo

i) Como você chegou a esta conclusão? Explique.

j) Você usou a observação A do caderno de campo? () SIM () NÃO
Por quê?

- k) Você usou a característica C do caderno de campo? ()SIM ()NÃO
Por quê?

- l) Você usou a característica E do caderno de campo? ()SIM ()NÃO
Por quê?

Parte B: A gente não quer só comida

COMPARTILHE: Tweet

O que é um banquete para os morcegos?

IMPRIMIR PDF

Se você pensou em sangue, saiba que a maior parte desses animais prefere saborear outro tipo de alimento!

Morcegos. Se você der de cara com um, você vai sair correndo ou olhar para ele curioso? Pode olhar, ele não morde. A única chance dele se transformar em vampiro e querer o seu sangue é se você estiver dentro de um filme do Conde Drácula. Apesar da má fama, os morcegos são seres do bem e importantes para a natureza. A maioria se alimenta de frutos, insetos ou néctar. “Existem mais de mil espécies de morcegos no mundo e apenas três delas se alimentam de sangue, o que é uma minoria diante da grande diversidade de morcegos”, afirma a bióloga Adriana Bocchiglieri. Ela nos explica mais sobre a alimentação destes animais. “Um bom banquete para um morcego pode ser uma grande quantidade de frutos, insetos em geral, peixes ou pequenos vertebrados, como sapos, lagartos e ratinhos. O que eles comem varia conforme a espécie. Os morcegos que se alimentam de frutas comem, por exemplo, banana, imbaúba, pimenta de macaco ou figo silvestre. Os morcegos que se alimentam de sangue, normalmente obtêm seu alimento das aves que vivem nas florestas. É muito difícil ocorrerem acidentes com humanos”, reforça a bióloga.

COMENTÁRIOS

Pedro Reis

HÁ UMA HORA

Não sabia que morcegos comiam outras coisas além e sangue. Não entendi por que eles são seres importantes na natureza, como fala a bióloga. Alguém sabe dizer?

7

0

Simone Silva

HÁ 25 MINUTOS

Pedro Reis, eu acho que é porque ele come insetos! Eu odeio insetos! Ainda bem que existe morcegos!

0

0

Pedro Reis

HÁ 23 MINUTOS

Entendi! Mas por que ele é importante quando come frutos e néctar?

0

0

Entre na conversa

Agora você participa da conversa respondendo: **Por que os morcegos são importantes para a natureza quando comem frutos e néctar?**

Conecte-se à Ciência

Os morcegos frugívoros, ou seja, aqueles que comem frutos, são muito abundantes no Brasil. Vejam as fotos que foram tiradas quando estes animais se alimentavam de frutos em uma floresta:

Figura 8: indivíduo da espécie se alimentando do fruto.

Figura 9: detalhe do indivíduo da espécie se alimentando do fruto.

Figura 10: fruto em corte transversal.

Figura 11: indivíduo da espécie voando ao redor da árvore.

Plantas cujos frutos servem de alimento para morcegos se espalham por vastas regiões em diferentes fragmentos de mata. Isso quer dizer que as sementes dessas plantas germinaram em locais relativamente distantes da planta da qual foram originadas.

As sementes contêm o embrião de uma nova planta e precisam ser dispersadas. Isso porque quando caem e germinam próximas da planta-mãe podem sofrer com o acúmulo de muitos indivíduos, o que leva à competição por água, luz e nutrientes do solo. Esse fenômeno tem o nome de DISPERSÃO de sementes.

Agora é com você!

Se um morcego come um fruto com sementes pequenas o suficiente para engoli-las, tais sementes vão para o trato digestivo do animal. No estômago é sabido que há um suco digestivo que contém um ácido. **Será que esse ácido presente no estômago dos morcegos pode impedir a semente de germinar?**

Essa é uma questão importante de pensarmos pois se os morcegos podem ser responsáveis pela dispersão de sementes, será que quando ele engole a semente, ela não serve para mais nada?

Pensando nisso, ajude os pesquisadores e levante algumas hipóteses possíveis sobre o que acontece com a semente quando passa pelo estômago do morcego.

Se _____,
então _____
portanto, _____.

Conecte-se à Ciência

É hora de fazermos um experimento! Nosso objetivo é saber qual é a influência do ácido clorídrico na germinação de sementes de tomate. Esse experimento busca responder à pergunta: **Será que esse ácido do estômago pode impedir uma semente de germinar?**

Antes de iniciarmos os trabalhos responda:

- a) Você acha que o ácido do estômago impede a semente de germinar? Por que?

Materiais para cada grupo de aluno (pode ser dupla, trio etc)

- 2 tomates-cereja;
- 10 ml de ácido clorídrico (0,01 mol/L);

- 2 placas de petri;
- 1 bastão de vidro (para misturar o ácido com o tomate);
- 1 pinça;
- 4 papéis filtro cortados tendo como molde o interior da placa de petri;
- 2 tigelas;
- 1 socador;
- 4 etiquetas;
- 1 colher de sopa de água potável;
- Papel filme suficiente para cobrir as placas de petri com uma volta.

Procedimentos

- A. Identifique uma das tigelas com a letra A (grupo ácido) e a outra com a letra C (grupo controle).
- B. Com a ajuda do professor, coloque um tomate em cada uma das tigelas;
- C. Soque os tomates das duas tigelas de modo a separar a poupa das sementes;
- D. Coloque 10 ml de ácido clorídrico na tigela identificada com a letra A e misture;

Não manipule o ácido clorídrico sem a ajuda do seu professor! O uso sem supervisão pode ser perigoso!

- E. Deixe 15 minutos as tigelas descansarem;
- F. Após esse período, coloque duas camadas de papel filtro em cada uma das placas de petri;
- G. Com o auxílio de uma pinça e tomando o cuidado para não misturar o grupo A do grupo C, pegue 20 sementes com cuidado, uma a uma, e vá distribuindo nas placas de petri. Lembre-se que sementes retiradas na tigela A serão colocadas na placa de petri grupo A e sementes retiradas da tigela C serão colocadas na placa de petri grupo C;
- H. Coloque 1 colher de sopa de água em cada uma das placas de petri para umedecer o papel filtro;
- I. Envolve cada placa de petri com o papel filme, de modo a impedir a evaporação da água;
- J. Identifique por meio de etiquetas o grupo das placas de petri (grupo A e grupo C) e também o nome do grupo dos alunos;
- K. Coloque as placas de petri em um local fresco e com meia sombra.
- L. Lembre-se de analisar diariamente o desenvolvimento das sementes.

Acompanhamento

Registre o acompanhamento da germinação nas tabelas a seguir:

Você deverá dizer o dia no qual surgem as primeiras pontas da raiz ou folhas.

GRUPO A								
Dias de acompanhamento								
Quantidade de sementes que germinaram	1º dia	2º dia	3º dia	4º dia	5º dia	6º dia	7º dia	8º dia

Tabela 1: registro do acompanhamento da germinação das sementes do Grupo A.

GRUPO C								
Dias de acompanhamento								
Quantidade de sementes que germinaram	1º dia	2º dia	3º dia	4º dia	5º dia	6º dia	7º dia	8º dia

Tabela 2: registro do acompanhamento da germinação das sementes do Grupo C.

Com o apoio do seu professor, você irá escrever um relatório sobre a atividade experimental.

Divulgue

Vocês tiveram a oportunidade de aprender mais sobre os morcegos. Está na hora de divulgarmos o que aprendemos!

Artigo de opinião

Nesse momento vocês são convidados a escreverem um artigo de opinião sobre a problemática da mortandade de morcegos pela população em geral por diferentes motivos. A questão polêmica é: Você concorda que morcegos podem ser mortos pela população em geral?

A estrutura flexível do artigo de opinião é: apresentação um título; apresentação da polêmica; apresentação do seu argumento, a contra-argumentação e a conclusão. Combine com seu professor a melhor forma de divulgar esses artigos: redes sociais, blog, mural da escola etc.

Anexo 2: Textos escritos na proposta de relatório científico escolar

Aluno 1

O experimento feito pelo tomate pela o pergunta se a semente e destruída pelo ácido clorídrico e e capaz de germinar pela fezes.

E a gente fez um experimento em grupo com os tomates socar para triturar, as 2 tigelas (GA) (GC), ácido clorídrico para ver se a semente é capaz de sobreviver 2 placas de petri (GA e GC), ácido clorídrico para ver se a semente é capaz de sobreviver 2 placas de petri (GA e GC), papel filtro para representar o chão da floresta, água para mostra a humidade e papel filme e com esse experimento chegamos uma conclusão que a semente e capaz de sobreviver mesmo passando pelo ácido clorídrico e a semente pode germinar, pela fezes do morcego.

Aluno 2

O objetivo deste experimento foi verificar se o morcegos espalha as sementes pelas fezes.

Primeiro nos pegamos três tomates em duas tijela masetamos. Depois na tijela ga nos colocamos o ácido clorídrico.

Após que fizemos a cima, colocamos 20 sementes com ácido em uma placa de petri e 20 sementes sem ácido na outra placa de petri. Em seguida colocamos agua nas duas placas e fechamos com papel filme.

O resultado foi que as semente com ácido germinou

Aluno 3

O experimento foi feito para tirarmos a dúvida se o acido clorídrico destruiria a semente no estomago do morcego ou não e a dúvida foi tirada, o ácido não destrói a semente.

No procedimento da experiência, a gente “passou” por várias etapas para estimular as etapas que os morcego passa. A primeira foi a digestão, a gente pegou 3 tomates cerejas e amassou com o socador para simular que o morcego taria mastigando os tomates. Depois a gente pegou o ácido clorídrico e colocou 10ml dele no tomate para simular que o tomate chegou no estômago do morcego. Antes de jogar o ácido separamos 20 sementes e colocamos em uma tigela que tinha papel filtro jogamos agua e fechamos e colocamos papel filme para a água não evaporar. Depois pegamos 20 sementes que estavam com o ácido clorídrico e colocamos em uma tigela também que tinha papel filtro e jogamos agua para simular o solo que é úmido e ficamos com papel filme.

E o objetivo dessa experiência era saber se o ácido ia corroer a semente ou não, ele não corroeu, pois ela brotou.

Aluno 4

Tudo começou, que quando nós estávamos dando continuidade ao nosso trabalho surgiu a seguinte dúvida: se o morcego é um mamífero, e como todo mamífero tem o ácido clorídrico para o alimento ser dissolvido. Se ele é um dispersor de sementes, será que ele dispersa sementes pelas fezes?

A partir daí, nós resolvemos fazer o experimento. Primeiro pegamos 2 tomates e colocamos em duas tigelas (GC e GA), depois amacetamos os tomates parte da trituração da fruta ingerido pelo morcego.

Depois nós colocamos ácido de clorídrico no GA misturamos (parte em que o fruto chega no estomago): Após isto separamos 2 placas de petri, identificamos-as, colocamos papel filtro, separamos 20 sementes (parte em que a semente cai no chão e ele dispersa). Depois borrifamos-a com água (parte da chuva)

Após isto enrolamos-a em um papel filme e esperamos. Depois de 2 semanas passadas recolhemos-a e observamos.

Então chegamos a conclusão de que o morcego é dispersor de sementes pelas fezes, pois as sementes germinaram. Podemos afirmar a seguinte hipótese:

Se a semente não for corroída, então o morcego liberaria pelas fezes a semente, portanto ele é um dispersor de sementes.

Aluno 5

O objetivo da experincia foi porque queríamos saber se o morcego é u dispersor de sementes, porque ele é um mamífero e tem o ácido corrosivo no estômago e queríamos saber se as sementes germinam mesmo passando pelo ácido clorídrico e se o ácido clorídrico não correu a semente.

Primeiro representamos a mastigação: massetamos tomates com o socador, depois misturamos o ácido clorídrico representando quando o alimento é misturado no estômago, depois colocamos os tomates com o ácido na placa GC e os sem nada a placa GA e isso representou as fezes caindo no solo, depois borrifando água e esse representou a chuva, depois deixamos as sementes paradas por mais de 2 semanas e algumas sobreviveram e germinaram, então o morcego é um dispersor de sementes.

Aluno 6

Começamos quando pegamos os tomates amassetamos com o socador colocamos em 2 tigelas na GA e na GC colocamos o acido clorídrico na ga pegamos duas placas de petri e borrifamos fechamos com papel filme.

O grupo GC 9 sementes germinaram e no grupo GA 16 sementes germinaram.

Aluno 7

O experimento foi legal, os grupos pegarão os tomates colocaram em uma das tigelas (GA) pegamos 3 tomates e colocamos o socador é a parte em que o morcego está mastigando a fruta, depois o ácido e colocamos para ver como é a digestão no estômago e na 2 placa de petri colocamos a GC sem ácido. Nós colocamos 20 sementes de tomate em cada uma, colocamos água, fechamos e passamos papel filme.

As placas de petri do nosso grupo, as duas germinaram a GA sobrou poucas vivas, mais a GC morreram tudo.

Pra ver se a semente mesmo com o acido a semente vai germinar

Aluno 8

Este experimento foi feito para verificar se o ácido presente no estomago dos morcegos pode impedir a semente de germinar, para isso tínhamos um experimento usamos:

Tomates	2 placas de petri
Socador	Papel filtro
2 tigelas(GA e GC)	Água
Ácido clorídrico	Papel Filme

Primeiro amaçamos o tomate com o socador dividimos em tigela (GA e GC) depois põem o acido clorídrico na tigela (GA), depois fomos na placa de petri com papel filtro borrifamos agua e fechamos com papel filme.

Aluno 11

Fizemos um experimento para vermos se as sementes conseguem germinar depois de passar pelo ácido clorídrico, pela simulação de um morcego comendo uma fruta, e as sementes saírem junto com as fezes, para fazer esse experimento usamos tomates, socadores, 2 tigelas (GA e GC), ácido clorídrico, 2 placas de petri, papel filtro, água, papel filme.

Posemos ácido clorídrico em uma das tigelas com as sementes ameaçadas, e a outra sem o acido, depois

molhamos as sementes com agua simulando a chuva, depois de duas semanas fomos ver o resultado.

Vidro GA com o acido germinou e já o vidro GC não germinou. FALSA.

Aluno 12

A gente usamos varias coisas para fazer experimento que é tomates, socador, 2 tigelas (GA, GC), ácido clorídrico, 2 placas de petri (GA e GC), papel filtro, agua, papel filme e também a gente fez isso para ver como as frutas sementes no estomago do morcego e por isso, a gente usamos essas coisas, para fazer a experiencia das sementes do tomate e por isso usamos ácidos clorídricos misturamos com o tomate esmagalhado e retiramos 20 sementes e espalhamos pela tigela (GA) e mais 20 e espalhamos pela tigela (GC) e espirrou agua nas duas tigelas e fechamos e embrulhou a tigela com papel filtro e levamos numa sala para ver se a semente germina e para ver se a semente vai sobreviver com acido clorídrico por isso que a gente fez essa experiência.

Aluno 14

➔ O experimento foi feito para simular uma hipótese para ver a germinação do tomate para ver se depois de passar pelo morcego ainda o tomate ia germinar.

Agente começou usando dois tomates em cada frascos. Tinha dois frascos GA e GC.

Nos dois frascos começamos a macetar os tomates com o socador, depois pegamos 20 sementes de tomate em um frasco, no outro frasco agente pois também nos dois frascos papel filtro debaixo da semente, no frasco GC agente borrifou agua e feichou com papel filme, já no frasco GA agente pois o papel filtro pois as sementes, borrifou agua e pois ácido clorídrico e fechou com papel filme.

Depois de duas semanas...., o vidro GC não germinou, já o vidro GA germinou com frutos

A hipótese da apostila que o ácido do estomago impede a semente de germinar é FALSA.

Aluno 15

Fizemos esse experimento para saber se o ácido no estômago do morcego germinava as sementes dos frutos que o morcego comia.

Começamos pegando um tomate, duas tigelas em uma escrevemos "GA" e na outra "GC", com um socador socamos o tomate (como se o morcego tivesse comido ele) pegamos vinte sementes em cada tigela, na tigela "GA" colocamos as vinte sementes mais o ácido, e na tigela "GC"

vinte sementes sem o ácido tudo em cima do papel filtro e água, depois tampamos as tigelas e colocamos papel filme, deixamos por duas semanas, algumas germinaram, mais algumas não.

Aluno 17

Na semana retrasado ao dia 8/11, a prof Sarah fez um experimento junto com a Sofia, para descobrimos se o morcego é ou não é um dispersor de sementes, para isso usamos tomates, HCl (ácido clorídrico), e outros alimentos. Concluimos que depois de 2 semanas o morcego frugívoro, é um dispersor de semente, mesmo com o suco gástrico, a semente for preservada já com somente a água, não proliferou, porque ela foi consumida pelos fungos. Ae gostei do experimento, interessante, o morcego pode ser ruim, em algumas espécies, mais outros ajudam a mãe natureza com repovoamento de árvores.

Aluno 18

Foi utilizado, tomates, socador, 2 tigelas (GA e GC), ácido clorídrico, 2 placas de petri, papel filtro, água e papel filme.

O socador representa a trituração, ácido clorídrico representa o alimento sendo digerido no estômago do animal mamífero morcego e finalmente a burifada representa a chuva.

Deixamos por aproximadamente uma a duas semanas e obtivemos resultados.

O nosso objetivo foi descobrir se o morcego dispersar ou não a semente pelas fezes.

Aluno 19

Esse experimento foi feito com o objetivo de descobrir se o morcego é um dispersor de semente pelas fezes, se as sementes que ele consome feses, se as sementes que ele consome germinam. Esse processo foi feito usando as sementes de tomates, nós colocamos 20 sementes em duas placas de petri com ácido clorídrico (GA) que representava o processo que a semente passava no estômago do morcego e a outra com água (GC) mas para fazer isso pegamos os tomates esmagamos eles com um socador e nas tigelas colocamos ácido clorídrico em uma (GA) e na outra nada, então pegamos 20 sementes do GA e 20 do GC e colocamos cada um e suas placas e na placa GC borrifamos água para ficar úmido e no fundo da placa tinha papel filtro e lacramos as placas de petri com papel filme e agora depois de um tempo vimos que algumas sementes da placa GA germinaram e da placa GC não

Aluno 20

No começo de tudo estávamos estudando como o morcego é, onde viva, como se alimentava e os tipos de abrigo. Chegamos a conclusão que os morcegos se alimentavam de frutas (morcegos frugívoros). Mais ficamos com a seguinte dúvida.

:Será que a semente do fruto germinará através das fezes mesmo ter passado por ácido clorídrico que contem no estomago do morcego. Então decidimos testar usando um tomate com fruto(sementes), um socador como a denteição, o ácido simulando o do animal, papel filtro simulando o solo e um pouco de água simulando uma chuva. E o teste de que germinará, e que o morcego ajuda no meio-ambiente.

Aluno 21

Primeiramente o estudo sobre os morcegos foi bem interessante. Aprendi a diferenciar as variadas espécies de morcego

Nosso experimento foi efetuado pela dúvida em saber se o morcego frugívoro é dispersor de sementes por meio de suas fezes, com duas hipóteses: **Elas germinariam mesmo passando por dentro do estomago do morcego, ela não germinaria, pois seria corroída pelo ácido clorídrico presente no ácido do morcego.**

O experimento foi efetuado com:

Tomates “20 sementes em cada tigela”

Socadores “estimulam a mastigação”

2 tigelas (GA e GC) **estimulam o estômago do morcego**

Ácido clorídrico “**ácido que ajuda a digestão do alimento**”

2 placas de petri (GA e GC)

Papel filtro “**estimulo o solo onde as fezes caíram**”

Água “**representa a chuva**”

Papel filme “**para que a água não evaporassem**”

Resultado: As sementes tanto do grupo GA quando do grupo GC germinam, porém no GC houve proliferação de fungos o que causou o falecimento das sementes.

Já no GA as sementes germinadas continuam vivas.

Conclusão: Minha conclusão, na minha opinião as sementes do grupo GA onde colocamos as sementes do grupo GA onde colocamos o ácido clorídrico germinaram e sobrevivem somente porque o ácido clorídrico impediu a proliferação dos fungos, fazendo com que eles não danificassem as sementes germinadas.

Agora no grupo GC onde só foi colocada a água houve a proliferação de fungos pois não havia nenhuma proteção que impedisse o aumento deles onde acabariam danificando as sementes germinadas, fazendo com que elas falecessem.

Aluno 22

Nós fizemos o experimento para ver se o morcego era um dispersor de sementes nas fezes. Primeiro a sala se dividiu em grupos e cada grupo ganhou tomates, socador, 2 tigelas (GA e GC) ácido clorídrico, 2 placas de petri (GA e GC), papel, filtro, água e papel filme.

Quando começamos retiramos as sementes do tomate e colocamos nas placas e depois colocamos ácido em uma delas e na outra água e fechamos com o papel filme. Em toda aula de Ciências o lado dos grupos ia até as placas com as sementes para analisar então passou uns dias, pegamos as placas e vimos que os morcegos eram frugívoros e sim ele é um dispersor de sementes pelas fezes.

Aluno 23

A gente triturou 3 tomates em tigelas uma GA e outra GC, como se fosse o morcego maltratando, depois colocamos o ácido clorídrico na tigela GA como se fosse o ácido do estômago e depois em 2 placas de petri (GA e GC) forrada com papel filtro como se fosse o chão colocamos 20 sementes em cada tigela.

Colocamos água como se fosse chuva fechamos e enrolamos no papel filme e deixamos 2 semanas descansando. Depois de duas semanas fomos vê-lo.

Os dois tinham germinado mais o GA que tinha o ácido alguns morreram e outros não já o GC todos morreram.

Pra ver se a semente mesmo com ácido a semente vai queimar.

Aluno 24

Fizemos essa atividade para descobrir se o ácido na barriga do morcego irá ser tão forte a ponto de não germinar e as sementes não sair nas fezes.

Começamos a amassar um tomate cereja (pequeno) com um socador em uma tigela que nomeamos uma de (GA) e a outra de (GC) que isso representa a digestão do morcego, logo após colocamos o ácido clorídrico apenas na tigela de (GA), a partir disso pegamos 2 placas de petri a (GA) com ácido separamos 10 sementes desse tomate em

cima de um papel filtro regamos com água e focamos com um papel filme, da mesma forma foi feita na placa (GC) ela não tem ácido então pegamos as 10 sementes sem nenhum produto.

Por fim esperamos aproximadamente 2 semanas e de alguns grupos a planta virou brotos dentro da placa, de outras criou apenas leves fios de brotos, e as outras não se desenvolveram, por fim chegamos à conclusão que o morcego dispersa semente pelas fezes.

Aluno 25

Fizemos o experimento para tirarmos a dúvida se o morcego leva dispersão de sementes pelas fezes, se o ácido clorídrico contido no estômago do morcego destrói as sementes ou não.

Utilizamos tomates, colocando-os em duas tigelas, a GA e GC usamos um socador para triturar os tomates. Depois na GA misturamos com os tomates o ácido clorídrico e deixamos alguns minutos, colocamos nas placas de petri cobertas com papel filtro 20 sementes, na GA as que estavam com o ácido e na GC, 20 sementes sem nada. Depois purificamos com água, representando a água da chuva, tampamos as placas e cobrimos com papel filme. Deixamos por alguns dias e as sementes do GA germinaram, assim como o GC e concluímos que o ácido não corrói as sementes, portanto o morcego é dispersor de sementes pelas fezes.

A trituração dos tomates, representa a absorção do alimento do estômago do morcego. O papel filtro na placa de petri, representa o solo.

Aluno 26

Nos fizemos esse experimento para saber, se o ácido corrói a semente, usamos várias coisas, como um socador, tomates, 2 tigelas (GA e GC), ácido clorídrico,

2 placas de petri, papel filtro e água e papel filme para simular desde a digestão até germinação da semente, e deixamos 2 semanas em observação para ver se a semente germinaria ou não e a conclusão foi que o morcego é um dispersor de sementes concluindo o experimento.

Aluno 27

No experimento quando amassamos o tomate representamos a mastigação, depois dividimos as sementes em duas placas, uma com HCL para representar a digestão do estômago, é uma sem nada,

quando colocamos as sementes no solo, este experimento foi orientado pela Sofia em uma pesquisa sobre morcegos e este experimento foi feito para nos tirarmos a dúvida de se o morcego frugívoro que nos estávamos estudando era um dispersor de sementes.

fizemos o experimento com o ácido e um tomate, depois de 2 semanas fomos pegar nossos experimentos que estavam dentro de tijelas, e chegamos a conclusão de que ele germina através das fezes.

Aluno 28

Começamos a fazer uma pesquisa sobre morcegos para ajudarmos um pouquinho da ciência, agente estávamos aprendendo e diferenciando tipos de morcegos agente viu sobre os hematófagos que são os que gostam de sangue. Aprendemos que os hematófagos tem dentes pontudos (os caninos) e que ele também tem poucos dentes, mas esses morcegos hematófagos sobrevivem de sangue e que com a ajuda dos dentes caninos e pontudos rasga a pele da pessoa ou do animal e começa a lamber com a língua. Também aprendemos que alguns morcegos tem os *laços* maior e outros menores. Esses dias surgiu a dúvida se o morcego germinava pelas fezes, por que no estomago dos morcegos há um ácido clorídrico que poderia corroer a semente e assim ela não germinaria então fizemos uma aula prática, e nela

Aluno 29

No meio da aula surgiu uma pergunta, se o morcego é um dispersor de semente então fizemos um experimento usando sementes de tomates. Pegamos um tomate cereja trituramos ele com um socador como se ele fosse a mastigação do morcego depois trituramos algumas sementes colocamos uma 2 placas de petri com papel filtro para como se fosse o estomago dele as placas estariam nomeadas uma com GA e a outra com GC em GA colocamos ácido HCl e a GC dividimos normal sem o ácido depois espirrou água com o borrifador para simbolizar a chuva, nas duas placas depois encapamos com o papel filme deixamos por duas semanas intacta e chegamos a conclusão que o morcego quando dispersa a semente a semente germina sim, pois na experiência a placa com GA que tinha semente chegou a germinar.

Aluno 30

Tomates
Socador
2 tigelas (GA e GC)
Ácido clorídrico
2 placas de petri(GA e GC)
Papel de filtro
Água
Papel filme

Materiais para experiência

O experimento começou no dia 19-10:

Começamos lendo a página 13 que levantava a questão “para que servem os morcegos?”, apontando na página que poderia ser “para comer insetos”, nos argumentamos e respondemos. Já no dia 26-10 criamos uma hipótese.

No dia para realizar a experiência fizemos coisas para replicar a mastigação e a digestão quando entra em contato com o ácido.

Experiência:

Mastigação -> Amassamos os tomates dentro das tigelas separadas;

Depois colocamos um grupo, o grupo GA e misturamos;

Colocamos o papel filtro dentro da placa de petri e depois

As sementes, sobre o papel e borrifamos água.

Observamos: por 1 dia porque nos outros não teve aula

Objetivo: Descobrimos que o morcego dispersa semente pelas fezes.

Aluno 31

Foi essa pergunta que nos levou a fazer esse experimento:

1º Pegamos todos materiais necessários para a experiência

2º Fizemos passo a passo: Misturamos, mexemos e aguardamos o resultado final.

Aluno 32

Em primeiro agente pega 2 tigela e ganha 2 tomates e u socador amasamos os tomates nas duas tigelas ai pegamos 2 placa de petri com a etiqueta GA e GC pegamos uma colher e colocamos 20 sementes em cada petri no GA agente colocou ácido e agua fechamos e passamos em volta com papel filme e no GC colocamos agua e passamos papel filme e colocamos numa sala depois de 2 semanas o petri com GA as sementes tinha germinado e na GC tinha germinado e morrido. Objetivo da experiencia provar se o estomago do morcego germinara ou não a semente

Aluno 33

Fizemos um experiencia para vermos se a semente germina depois de passar pelo ácido clorídrico pela simulação de o morcego comer a fruta e a semente sair junto com as fezes. O meu grupo fez para descobrir se a semente germina na barriga do morcego, nos pois as sementes com ácido no pote GA e a sem ácido no GC e nois pois agua e esperou 2 semanas e nois descobrimos que a semente germina junto com as fezes do morcego.

Aluno 34

Pegamos duas placas petri depois pegamos 20 sementes de tomate cereja o colocamos 20 sementes no grupo GA e 20 GC, socamos o tomate para separa a poupa das sementes colocamos 10 ML de ácido clorídrico na placa GA e misturamos, deixe descansar por mais ou menos 15 minutos, depois disso coloque duas camada de papel filtro em cada uma, colocamos 1 colher de sopa de agua, para umidicer o papel filtro.

Bom minha ipotese não foi a correta, mas mesmo assim achei bem interessante o resultado final. O nosso experimento não deu certo, porque ela morreu, os brotos até germinaram, mas depois de um tempo morreram.

Uma das partes interessante foi a forma de como simbolizamos o processo que o fruto passa para chegar na etapa final:

Utilizamos o socador (como o dente do morcego) para simbolizar a mastigação, o ácido como o sistema digestório e por fim o resultado final, que quando teremos do nosso corpo através das fezes.

Em fim o objetivo foi ver se o morcego é ou não um dispersor de sementes, e sim ele é um dispersor de sementes.

Cobrimos as placas GA e GC para impedir a evaporação depois de uma semana pegava as placas e vimos que não germinam. O objetivo foi saber se eles germinavam ou não e se há fezes conseguiram plantar.

Aluno 36

No dia 27/10/16, a professora nos passou a experiencia com tomate, a professora nos deu duas vasilhas em cada grupo, nessa vasilhas tinha uma etiqueta GC e na outra GA, a GA tinha tomate e ácido, agora na GC tinha so o tomate.

Quando nos terminamos de fazer os experimentos nos decidimos numa sala para poder descansar para germinar depois de uma semana a professora pegou o potinho onde estava a experiencia ai nois vimos que as sementes tinham germinados.

Aluno 37

A professora entregou dois tomates e 10ml de ácido, depois dois socadores e duas tijelinas ai depois ela falou para colocar os dois tomates na tijela e ela mandou macetar os tomates e depois falou para outra pessoa que estava sem o ácido macetar também o tomate. Depois ela deu duas placas de petri depois colocamos o papel dentro das placas e a professora mandou retirar 20 sementes da GC e depois mandou colocar 20 sementes na GA, e depois espirramos um pouco de agua potável nas duas placas, depois ela falou para escolher um dos integrantes do grupo depois cobriu com papel filtro e o objetivo era encontrar uma respos germina

Aluno 38

Nós fizemos essa experiência na sala de aula e a professora falou para nós juntar-mos com alguns colegas. Depois ela deu um socador, duas tigelinhas e 10ml de ácido, depois a professora deu dois tomates e ela mandou colocar na tigela o tomate e depois mandou nós macetamo-los. E depois ela falou para a outra pessoa que estava sem o ácido macetar também.

Depois ela deu duas placas de petri e colocou um papel em cada placa de petri e mandou retirar vinte sementes da GC e colocou nas plantas as vinte semente, e depois colocou outras 20 sementes na placa da GA, depois ela espirrou água potável nas duas placas. Depois ela falou para escolher um integrante do grupo. Depois cobriu com o papel filtro e nós encontramos a resposta e eles podem sem germinar no ácido. Ou sem ácido.

Aluno 39

Comesou assim nos amasetamos dois tomates pequenos com, um amasetador de pois num colocamos num pote com tomate e no outro não.

Depois separamos vinte sementes de cada um, com ácido e sem acido e colocamos numa coisinha de vidro as vinte semente, que tinha solos de um tipo de papel ou pano. Depois regamos e deixamos no sol.

Em tam a nossa duvida, que era se a semente iria germinar ou não depois de ter parado pelo ácido. Foi que ela germinou até mais que a sem ácido, então o morcego e sim um dispersor de sementes

Aluno 44

A professora nos deu dois tomates para cada grupos e dois potes, o GA e o GC, no GA tinha ácido clorídrico e no GC só tinha sementes com água, nós fizemos esse experimento para chegar a conclusão se o morcego espalhava a semente pelas fezes ou não.

O pote que contia o GA (que é o que contia o acido/pegamos 10 ml de ácido e colocamos o tomate, amaçamos bem e pegamos 20 sementinhas. No GC nós pegamos e misturamos os dois tomates um com ácido para ver se as cementes eram destruídas.

Aluno 45

Pegamos o tomate amassamos numa tigela como se fosse o estomago do morcego numa pomos ácido clorídrico para ver se se corroi e o outro sem na tigela numeramos elas com GA e GC a GA era com acido a GC era o controle, pegamos 20 sementes de cada tigela, e pussemos numa petri e dentro dessa petri colocamos um papel filtro para ser a terra. Pegamos

e melhoramos com agua e fechamos com papel filme e deixamos ver o que vai dar se vai corroi ou não. O objetivo dessa experiência foi chega a uma conclusão pra vê se germina, mais no final fomos ver ele não germina nasceu vários brotos de sementes do tomate, então chegamos a uma conclusão que o morcego é muito bom a natureza

Aluno 46

Na pesquisa sobre o morcego mostra que eles são dispersor de cementes pelas fezes.

Eu cheguei a essa conclusão por causa do meu experimento

Meu grupo pegou duas tigelas amacetou como se fosse a mastigação do morcego, colocamos acido em uma tigela e em outro não, misturando a tigela que tinha o ácido, pegamos a placa de petri e separamos 20 sementes em cada placa

Aluno 54

Agente fez esse experimento para chegar a conclusão de que se o morcego espalha ou não as semente pelas fezes

Agente pegou dois potes para cada grupo o GA é o que ia o ácido pegamos 10ml de ácido e colocamos o tomate e amacamos. O GC agente misturou o tomate e dos dois agente pegou 20 sementes de cada e colocou em duas placas de petri, uma GA e uma G. Para ver se as se iam germinar

Aluno 56

A cada grupo foi dado 2 potinhos divididos em (GA, GC).

Foi dado 2 tomates para cada grupo, dissolveram o tomate com um socador de pilão.

Em um recipiente de cada pote tiraram 20 sementes e passamos para 02 potes de vidros.

Em um deles, havia 10 ml de ácido e no outro não

A professora passou depois molhando e tampando 02 potes com papel plástico (filme)

O objetivo deste experimento era descobrirmos sabermos se o acido destruía ou não as sementes, e se pelas fezes do morcego dispersa as sementes.

Aluno 60

A professora deu para cada grupo 2 tomates e dois potes para nós, um dos potes tinham uma plaquinha o GA tinha acido e o GC não tinha amassamos os tomates um em cada tigela depois colocamos ácido no GA e nada no GC.

Colocamos 20 sementes de cada e colocamos hum recipiente de vidro (separados)

Para representar a terra usamos o papel filtro borrifamos água em cada uma fechamos e colocamos papel filme ou (papel-plastico) os experimentos ficaram guardados por 2 semanas.

Hoje dia 08/11/16 abrimos e vimos que o acido não corroi totalmente as sementes e ambos nasceram brotas

O objetivo era saber se o acido do estomago corroía ou não as sementes.

Aluno 62

Massetamos tomate numa tigela, depois e deixo 5 minutinhos ai nois pois numa tampa as sementes, jogou agua e fechou

Resultados

Grupos	GA	GC
1.	Germinou	Germinou
2.	Germinou	Germinou
3.	Germinou	Germinou
4.	Germinou	Germinou
5.	Germinou	Germinou
6.	Germinou	Germinou

Observando os resultados obtidos foi possível perceber que mesmo com o morcego com o ácido e semente germinaram, portanto o ácido do estomago do morcego não destrói as sementes e por isso conclui que as sementes se espalha pelas fezes.

Aluno 63

nos falamos muitos de morcego como eles tritura a comida e fizemos experimentos para ver como é o estomago do morcego e nas amacetamos o tomate jogamos ácidos. Para ver se a semente nasce e jogamos 20 sementes sem acido em outra praça.

Resultados

Grupos	GA	GC
1.	Germinou	Germinou
2.	Germinou	Germinou
3.	Germinou	Germinou
4.	Germinou	Germinou
5.	Germinou	Germinou
6.	Germinou	Germinou

Observando os resultados obtidos foi possível perceber que mesmo com o ácido os sementes germinarem

Portanto o ácido do estomago do morcego não destrói as sementes por isso é possível ver concluir que estas sementes se espalham pelas fezes.

Aluno 64

O experimento foi pegar o tomate e colocarmos uma tigela e macetar o tomate até sair sementes. Depois colocamos ácido em uma das tigelas e separamos 20 sementes numa placa e a professora espirrou água na semente e depois tampamos com um papel plástico.

Depois cada representante do grupo foi até a sala dos professores colocou na carteira.

Resultados

Grupos	GA	GC
1.	Germinou	Germinou
2.	Germinou	Germinou
3.	Germinou	Germinou
4.	Germinou	Germinou
5.	Germinou	Germinou
6.	Germinou	Germinou

Observando os resultados obtidos foi possível perceber eu mesmo com o ácido as sementes germinaram.

Portanto, o ácido do estomago do morcego não destrói as sementes, e por isso é possível concluir que essas sementes se espalham pelas fezes.

Aluno 65

Resultado

Grupos	GA	GC
1.	Germinou	Germinou
2.	Germinou	Germinou
3.	Germinou	Germinou
4.	Germinou	Germinou
5.	Germinou	Germinou
6.	Germinou	Germinou

Observando os resultados obtidos foi possível perceber que mesmo o ácido as sementes germino portanto o ácido do estomago morcego não destrói as sementes e por isso é possível concluir que estas sementes se espalham pelas fezes.

Aluno 66

Pra testar a nossa hipótese amassamos dois tomates e pusemos ácidos clorídricos para ver se a semente vai ser corroída

Resultados

Grupos	GA	GC
1.	Germinou	Germinou
2.	Germinou	Germinou
3.	Germinou	Germinou
4.	Germinou	Germinou

5.	Germinou	Germinou
6.	Germinou	Germinou

Aluno 67

Nos falamos muito de morcegos como eles tritura a comida fazemos experimentos para ver como é o estomago do morcego e nos amacetamos o tomates jogamos ácido para ver se a semente nace e jogamos 20 sementes com acido numa placa e 20 semente sem ácido em outra placa.

Resultados

Grupos	GA	GC
1.	Germinou	Germinou
2.	Germinou	Germinou
3.	Germinou	Germinou
4.	Germinou	Germinou
5.	Germinou	Germinou
6.	Germinou	Germinou

Observando os resultados obtidos foi possível perceber que mesmo com o ácido as sementes germinaram portanto, o ácido do estômago do morcego não destrói as sementes e por isso é possível concluir que estas sementes se espalham pelas fezes.

Aluno 68

Massetamos o tomate numa tigela, depois e deixei 5 minutinhos ai nos pois numa tampa as e jogou agua depois nos fechou.

Resultados

Grupos	GA	GC
1.	Germinou	Germinou
2.	Germinou	Germinou
3.	Germinou	Germinou
4.	Germinou	Germinou
5.	Germinou	Germinou
6.	Germinou	Germinou

Observando os resultados obtidos foi possível perceber que mesmo com o ácido as sementes germinaram.

Portanto, o ácido do estômago do morcego não destrói as sementes do morcego não destrói as sementes e por isso é possível concluir que estas sementes se espalham pelas fezes.

Aluno 69

que o que tava com acido coroeu um pouco e o que não tava não corroe nada então significa que pelas feses ele não germina os tomates.

Ele germina na hora dele mastigar ai ele abre a boca ai cai a semente em tão foi muito legal, usamos vários instrumentos de laboratório, e foi as professoras que ajudaram nós a fazer o experimento e nos descobrimos que pelas fezes eles não germinam os frutos com plantas, etc.

Resultados

Grupos	GA	GC
1.	Germinou	Germinou
2.	Germinou	Germinou
3.	Germinou	Germinou
4.	Germinou	Germinou
5.	Germinou	Germinou
6.	Germinou	Germinou

Observando os resultados obtidos foi possível perceber que mesmo com o acido as sementes germinaram.

Portanto, o ácido do estomago do morcego não destrói as sementes e por isso é possível conclui que estas sementes se espalham pelas fezes.

Aluno 70

Resultados

Grupos	GA	GC
1.	Germinou	Germinou
2.	Germinou	Germinou
3.	Germinou	Germinou
4.	Germinou	Germinou
5.	Germinou	Germinou
6.	Germinou	Germinou

Observando os resultados obtidos foi possível perceber que mesmo com o acido as sementes germinou.

Portanto, o ácido do estomago, do morcego não destrói as sementes e poriso é possível concluir que esta sementes se espalham pelas fezes.

Aluno 71

O experimento foi pegar o tomate colocamos numa tigela e macetar o tomate até sair as sementes. Depois colocamos ácido em uma das tigelas e separamos a sementes numa placa e a professora espirou agua nas sementes e tampamos.

Resultados

Grupos	GA	GC
1.	Germinou	Germinou
2.	Germinou	Germinou
3.	Germinou	Germinou
4.	Germinou	Germinou
5.	Germinou	Germinou
6.	Germinou	Germinou

Conclusão:

Observando os resultados obtidos foi possível perceber que mesmo com o ácido as sementes germinam.

Portanto, o ácido do estômago do morcego não destrói as semente e por isso é possível concluir que estas sementes se espalham pelas fezes.

Aluno 72

Nós colocamos um tomate na tigela GA e GC e amacetamos até ficar com cimento aí na tigela GA nos colocamos “ácido clorídrico” e mexemos de vagar aí esperamos 20 minutos depois guardamos um potinho para colher 20 semente de tomate amassamos aí depois fizemos como se fizesse chuva. Aí depois só fechamos.

Resultados

Grupos	GA	GC
1.	Germinou	Germinou
2.	Germinou	Germinou
3.	Germinou	Germinou
4.	Germinou	Germinou
5.	Germinou	Germinou
6.	Germinou	Germinou

Portanto o ácido do estômago do morcego não destrói as semente e por isso é possível concluir que estas sementes se espalham pelas fezes.

Aluno 73

O experimento foi pegar o tomate e colocar numa tigela e macetar o tomate até sair as sementes. Depois colocamos ácido em uma das tigelas e separamos sementes numa placa e a professora espirou água nas sementes e transpamos

Resultados

Grupos	GA	GC
1.	Germinou	Germinou
2.	Germinou	Germinou
3.	Germinou	Germinou
4.	Germinou	Germinou
5.	Germinou	Germinou
6.	Germinou	Germinou

Observamos os resultados obtidos foi possível perceber que mesmo com o ácido as sementes germinaram.

Portanto o ácido do estômago do morcego não destrói as sementes por isso, é possível concluir que estas sementes, se espalham pelas fezes.

Aluno 74**Resultados**

Grupos	GA	GC
1.	Germinou	Germinou
2.	Germinou	Germinou
3.	Germinou	Germinou
4.	Germinou	Germinou
5.	Germinou	Germinou
6.	Germinou	Germinou

Portanto, o ácido do estômago do morcego não destrói as sementes e por isso é possível concluir que estas sementes se espalham pelas fezes.

Aluno 77, Aluno 80, Aluno 83, Aluno 90, Aluno 94, Aluno 96

Primeiro passo colocamos um pedaço de algodão em cada potinho com a marcação de com ácido e sem, e em seguida colocamos a semente em cada potinho. Obs: quando colocamos o ácido em algumas sementes esperamos 15 minutos, pois é o tempo que fica no estômago do morcego.

Após fazer isto deixamos de repouso e em observação, e fomos agitando a cada dia e anotando se havia crescido ou não. No primeiro dia não nasceu e regamos, no segundo dia estava nascendo a soja com ácido e o feijão e a soja com água. No terceiro dia continuou nascendo os três menos o feijão com ácido.

Então isso comprova que o estômago do morcego não afeta em nada nos alimentos.

O feijão provavelmente não deveria ter água o suficiente para nascer ou para ver e por isso não deve ter nascido.

Aluno 84, Aluno 88, Aluno 24, Aluno 99, Aluno 100

O Nosso grupo de semente e de copos, agamos todos os dias, trocamos o papel pelo algodão, deixamos no mesmo lugar onde a outra experiência estava, o lugar mais fresco da sala.

O arroz não nasceu porque antes de usar na experiência ele foi industrializado pois o arroz tem muito produto químico o grão de bico desenvolveu bastante tanto com o ácido como o sem ácido em todas as sementes do morcego pode sim deixar e vira planta pois nos potes com ácido eles broto as sementes que o morcego come quando passa pelo

estomago do morcego sim Bom essa experiencia a gente fez pra poder ter certeza e prova que nasce sim.

Aluno 78, Aluno 85, Aluno 87, Aluno 91, Aluno 104

Primeiramente separamos 13 sementes 3 sementes para feijão e 10 para o arroz depois separamos 4 recipientes e dentro colocamos um pouco de algodão nos 4 pontinhos. Depois colocamos 3 sementes de feijão em um recipiente com ácido e 10 sementes de arroz com ácido também esperamos 15 minutos e colocamos as sementes com ácido em 2 potinhos o feijão sem ácido no potinho e 10 sementes e arroz no outro potinho sem ácido. Colocamos agua nos 4 potinhos e esperamos 3 dias então nasceu menos 2 potinhos.

Aluno 76, Aluno 79, Aluno 89, Aluno 97, Aluno 102, Aluno 103

Primeiramente separamos 12 sementes, 6 de feijão e 6 de soja, colocamos em 4 recipientes, 2 escritos grupo A e mais 2 escritos grupo C. O outro grupo A ficaria com as sementes com ácido e o grupo C ficaria com as sementes com agua. Colocamos 3 sementes em cada recipiente, o grupo A com 3 feijões e outro com 3 sojas, fizemos o mesmo com os recipientes do grupo C.

Colocamos ácido nos recipientes do grupo A e esperamos 15 minutos, também colocamos agua no grupo C 15 minutos porque é referente ao tempo que as sementes ficam no estomago do morcego. Esperamos 3 dias, e no final de tudo, sementes do grupo A nasceram, mas as outras sementes não.

APÊNDICES

Apêndice 1: Quadros quádruplos, cálculos de Qyule e cálculos de MVE

I1X I2	N-I1	I1	TOTAL
I2	23	6	29 (I2)
N-I2	22	5	27 (N-I2)
Total	45 (N I1)	11(I1)	56

$$\frac{(6 \times 22) - (23 \times 5)}{(6 \times 22) + (23 \times 5)} = \frac{132 - 115}{132 + 115} = \frac{17}{247} = 0,068$$

$$\frac{132 - 115}{132 + 115} = \frac{17}{247} = 0,068$$

$$MVE = (11 \times 27) / 56 = 5,3$$

I1X I3	N-I1	I1	TOTAL
I3	12	6	18 (I3)
NI3	33	5	38(NI3)
Total	45 (NI1)	11(I1)	56

$$\frac{(6 \times 33) - (12 \times 5)}{198 + 60} = \frac{198 - 60}{258} = \frac{138}{258} = 0,534$$

$$(6 \times 33) + (12 \times 5) = 198 + 60 = 258$$

$$MVE = (11 \times 18) / 56 = 3,53$$

$$\frac{(3 \times 31) - (14 \times 8)}{93 + 112} = \frac{93 - 112}{205} = \frac{-19}{205} = -0,092$$

$$(3 \times 31) + (14 \times 8) = 93 + 112 = 205$$

$$MVE = (11 \times 17) / 56 = 3,33$$

I1XM2	NI1	I1	TOTAL
M2	39	7	46(M2)
I1xM1	NI1	I1	TOTAL
NM2	6	4	10 (NM2)
M1	14	3	17(M1)
TOTAL	45 (NI1)	11 (I1)	56
NM1	31	8	39 (NM1)
TOTAL	45(NI1)	11 (I1)	56
I1xM3	NI1	I1	TOTAL
M3	8	3	11(M3)
NM3	37	8	45 (NM3)
TOTAL	45 (NI1)	11(I1)	56

$$\frac{(7 \times 6) - (39 \times 4)}{42 + 156} = \frac{42 - 156}{198} = \frac{-114}{198} = -0,57$$

$$(7 \times 6) + (39 \times 4) = 42 + 156 = 198$$

$$MVE = (11 \times 10) / 56 = 1,96$$

$$\frac{(3 \times 37) - (8 \times 8)}{111 + 64} = \frac{111 - 64}{175} = \frac{47}{175} = 0,26$$

$$(3 \times 37) + (8 \times 8) = 111 + 64 = 175$$

$$MVE = (11 \times 11) / 56 = 2,16$$

I1x R	NI1	I1	TOTAL
R	33	4	37 (R)
NR	12	7	19 (NR)
TOTAL	45 (NI1)	11 (I1)	56

$$\frac{(4 \times 12) - (7 \times 33)}{48 + 231} = \frac{48 - 231}{279} = \frac{-183}{279} = -0,65$$

$$(4 \times 12) + (7 \times 33) = 48 + 231 = 279$$

$$MVE = (19 \times 11) / 56 = 3,73$$

I1XD1	NI1	I1	TOTAL
D1	5	1	6(D1)

ND1	40	10	50(D1)
TOTAL	45(NI1)	11(I1)	56

$$\frac{(1 \times 40) - (10 \times 5)}{40 + 50} = \frac{40 - 50}{90} = \frac{-10}{90} = -0,11111$$

$$(1 \times 40) + (10 \times 5) = 40 + 50 = 90$$

$$\text{MVE} = (6 \times 11 / 56) = 1,17$$

$$\frac{(4 \times 38) - (7 \times 7)}{152 + 49} = \frac{152 - 49}{201} = \frac{103}{201} = 0,51$$

$$(4 \times 38) + (7 \times 7) = 152 + 49 = 201$$

$$\text{MVE} = (11 \times 11 / 56) = 2,16$$

I1XD2	NI1	I1	TOTAL
D2	7	4	11(D2)
ND2	38	7	45(ND2)
TOTAL	45(NI1)	11(D2)	56

$$\frac{(2 \times 40) - (5 \times 9)}{80 + 45} = \frac{80 - 45}{125} = \frac{35}{125} = 0,28$$

$$(2 \times 40) + (5 \times 9) = 80 + 45 = 125$$

$$\text{MVE} = (7 \times 11 / 56) = 1,35$$

I1xC1	NI1	I1	TOTAL
C1	24	10	34(C1)
NC1	40	9	49(NC1)
TOTAL	45(NI1)	11(I1)	56

$$\frac{(10 \times 21) - (24 \times 1)}{210 + 24} = \frac{210 - 24}{234} = \frac{186}{234} = 0,79$$

$$(10 \times 21) + (24 \times 1) = 210 + 24 = 234$$

$$\text{MVE} = (22 \times 11 / 56) = 4,32$$

I1XE1	NI1	I1	TOTAL
E1	28	3	31(E1)
NE1	17	8	25 (NE1)
TOTAL	45 (NI1)	11(I1)	56

$$\frac{(3 \times 17) - (28 \times 8)}{51 + 224} = \frac{51 - 224}{275} = \frac{-173}{275} = -0,63$$

$$(3 \times 17) + (28 \times 8) = 51 + 224 = 275$$

$$\text{MVE} = (11 \times 25 / 56) = 4,91$$

I1xE2	NI1	I1	TOTAL
E2	22	6	28(E2)
NE2	23	5	28(E2)
TOTAL	45(I1)	11(I1)	56

$$\frac{(6 \times 23) - (5 \times 22)}{138 + 110} = \frac{138 - 110}{248} = \frac{28}{248} = 0,11$$

$$(6 \times 23) + (5 \times 22) = 138 + 110 = 248$$

$$\text{MVE} = (28 \times 11 / 56) = 5,5$$

I1XE3	NI1	I1	TOTAL
--------------	------------	-----------	--------------

E3	35	10	45 (E3)
NE3	10	1	11 (NE3)
TOTAL	45 (I1)	11 (I1)	56

$$\frac{(10 \times 10) - (35 \times 1)}{(10 \times 10) + (35 \times 1)} = \frac{100 - 35}{100 + 35} = \frac{65}{135} = 0,48$$

$$\frac{(10 \times 10) - (35 \times 1)}{(10 \times 10) + (35 \times 1)} = \frac{100 - 35}{100 + 35} = \frac{65}{135}$$

$$\text{MVE} = (11 \times 11 / 56) = 2,16$$

I2xI3	NI2	I2	TOTAL
I3	6	12	18(I3)
NI3	21	17	38(NI3)
TOTAL	27(NI2)	29(I2)	56

$$\frac{(12 \times 21) - (6 \times 17)}{(12 \times 21) + (6 \times 17)} = \frac{252 - 102}{252 + 102} = \frac{150}{354} = 0,42$$

$$\frac{(12 \times 21) - (6 \times 17)}{(12 \times 21) + (6 \times 17)} = \frac{252 - 102}{252 + 102} = \frac{150}{354}$$

$$\text{MVE} = (18 \times 27 / 56) = 8,67$$

I2 x M1	NI2	I2	TOTAL
M1	4	13	17(M1)
NM1	23	16	39 (NM1)
TOTAL	27(NI2)	29(I2)	56

$$\frac{(13 \times 23) - (4 \times 16)}{(13 \times 23) + (4 \times 16)} = \frac{299 - 64}{299 + 64} = \frac{235}{363} = 0,64$$

$$\frac{(13 \times 23) - (4 \times 16)}{(13 \times 23) + (4 \times 16)} = \frac{299 - 64}{299 + 64} = \frac{235}{363}$$

$$\text{MVE} = (17 \times 27 / 56) = 8,19$$

I2XM2	NI2	I2	TOTAL
M2	20	26	46(M2)
NM2	7	3	10 (NM2)
TOTAL	27(NI2)	29(I2)	56

$$\frac{(26 \times 7) - (20 \times 3)}{(26 \times 7) + (20 \times 3)} = \frac{182 - 60}{182 + 60} = \frac{122}{242} = 0,50$$

$$\frac{(26 \times 7) - (20 \times 3)}{(26 \times 7) + (20 \times 3)} = \frac{182 - 60}{182 + 60} = \frac{122}{242}$$

$$\text{MVE} = (10 \times 27 / 56) = 4,82$$

I2XM3	NI2	I2	TOTAL
M3	6	5	11(M3)
NM3	21	24	45 (NM3)
TOTAL	27(NI2)	29(I2)	56

$$\frac{(5 \times 21) - (6 \times 24)}{(5 \times 21) + (6 \times 24)} = \frac{105 - 144}{105 + 144} = \frac{-39}{249} = -0,15$$

$$\frac{(5 \times 21) - (6 \times 24)}{(5 \times 21) + (6 \times 24)} = \frac{105 - 144}{105 + 144} = \frac{-39}{249}$$

$$\text{MVE} = (11 \times 27 / 56) = 5,3$$

I2XD1	NI2	I2	TOTAL
D1	3	3	6(D1)
ND1	24	26	50(D1)
TOTAL	27(NI2)	29(I2)	56

$$(3 \times 24) - (3 \times 26) = 72 - 78 = -6 = -0,04$$

$$(3 \times 24) + (3 \times 26) = 72 + 78 = 150$$

$$MVE = (6 \times 27 / 56) = 2,89$$

I2XD2	NI2	I2	TOTAL
D2	8	3	11(D2)
ND2	19	26	45(ND2)
TOTAL	27(NI2)	29(I2)	56

$$(3 \times 19) - (8 \times 26) = 57 - 208 = -151 = -0,58$$

$$(3 \times 19) + (8 \times 26) = 57 + 208 = 265$$

$$MVE = (11 \times 27 / 56) = 5,3$$

I2XR	NI2	I2	TOTAL
R	21	16	37 (R)
NR	6	13	19 (NR)
TOTAL	27(NI2)	29(I2)	56

$$(16 \times 6) - (21 \times 13) = 96 - 273 = -177 = -0,48$$

$$(16 \times 6) + (21 \times 13) = 96 + 273 = 363$$

$$MVE = (19 \times 27 / 56) = 9,16$$

I2XC1	NI2	C1	TOTAL
C1	3	4	7 (c1)
NC1	24	25	49(NC1)
TOTAL	27(NI2)	29(I2)	56

$$(4 \times 24) - (3 \times 25) = 96 - 75 = 21 = 0,122$$

$$(4 \times 24) + (3 \times 25) = 96 + 75 = 171$$

$$MVE = (7 \times 27 / 56) = 3,37$$

I2XC2	NI2	I2	TOTAL
C2	18	16	34 (C2)
NC2	9	13	22 (NC2)
TOTAL	27(NI2)	29(I2)	56

$$(16 \times 9) - (18 \times 13) = 144 - 234 = -90 = -0,23$$

$$(16 \times 9) + (18 \times 13) = 144 + 234 = 378$$

$$MVE = (22 \times 27 / 56) = 10,87$$

I2XE1	NI2	I2	TOTAL
E1	21	10	31(E1)
NE1	6	19	25 (NE1)
TOTAL	27(NI2)	29(I2)	56

$$(10 \times 6) - (19 \times 21) = 60 - 399 = -339 = -0,73$$

$$(10 \times 6) + (19 \times 21) = 60 + 399 = 459$$

$$MVE = (25 \times 27 / 56) = 12,05$$

I2xE2	NI2	I2	TOTAL
E2	14	14	28(E2)
NE2	13	15	28(NE2)
TOTAL	27(NI2)	29(I2)	56

$$(14 \times 13) - (15 \times 14) = 182 - 210 = -28 = -0,07$$

$$(14 \times 13) + (15 \times 14) = 182 + 210 = 392$$

$$\text{MVE} = (28 \times 27 / 56) = 13,5$$

I2xE3	NI2	I2	TOTAL
E3	20	25	45 (E3)
NE3	7	4	11 (NE3)
TOTAL	27(NI2)	29(I2)	56

$$(25 \times 7) - (20 \times 4) = 175 - 80 = 95 = 0,61$$

$$(25 \times 7) + (20 \times 4) = 175 + 80 = 255$$

$$\text{MVE} = (17 \times 18 / 56) = 5,4$$

I3xM1	NI3	I3	TOTAL
M1	10	7	17(M1)
NM1	18	9	39 (NM1)
TOTAL	38(NI3)	18(I3)	56

$$(7 \times 18) - (10 \times 9) = 126 - 90 = 36 = 0,16$$

$$(7 \times 18) + (10 \times 9) = 126 + 90 = 216$$

$$\text{MVE} = (17 \times 18 / 56) = 5,4$$

I3XM2	NI3	I3	TOTAL
M2	32	14	46 (M2)
NM2	6	4	10(NM2)
TOTAL	38(NI3)	18(I3)	56

$$(14 \times 6) - (32 \times 4) = 84 - 128 = -44 = -0,34$$

$$(14 \times 6) + (32 \times 4) = 84 + 128 = 212$$

$$\text{MVE} = (10 \times 18 / 56) = 3,21$$

I3XM3	NI3	I3	TOTAL
M3	7	4	11(M3)
NM3	31	14	45 (NM3)
TOTAL	38(NI3)	18(I3)	56

$$(4 \times 31) - (7 \times 14) = 124 - 98 = 26 = 0,11$$

$$(4 \times 31) + (7 \times 14) = 124 + 98 = 222$$

$$\text{MVE} = (11 \times 18 / 56) = 2,53$$

I3XR	NI3	I3	TOTAL
R	25	12	37 (R)
NR	13	6	19 (NR)
TOTAL	38(NI3)	18(I3)	56

$$(12 \times 13) - (25 \times 6) = 156 - 150 = 6 = 0,02$$

$$(12 \times 13) + (25 \times 6) = 156 + 150 = 306$$

$$\text{MVE} = (18 \times 19 / 56) = 6,1$$

I3XD1	NI3	I3	TOTAL
D1	2	4	6 (D1)
ND1	36	16	50 (D1)
TOTAL	38(NI3)	18(I3)	56

$$\frac{(4 \times 36) - (2 \times 16)}{(4 \times 36) + (2 \times 16)} = \frac{144 - 32}{144 + 32} = \frac{112}{176} = 0,63$$

$$\text{MVE} = (6 \times 18 / 56) = 1,92$$

I3XD2	NI3	I3	TOTAL
D2	8	3	11(D2)
ND2	30	15	45(ND2)
TOTAL	38(NI3)	18(I3)	56

$$\frac{(3 \times 30) - (8 \times 15)}{(3 \times 30) + (8 \times 15)} = \frac{90 - 120}{90 + 120} = \frac{-30}{210} = -0,14$$

$$\text{MVE} = (11 \times 18 / 56) = 3,53$$

I3XC1	NI3	I3	TOTAL
C1	4	3	7 (C1)
NC1	34	15	49(NC1)
TOTAL	38(NI3)	18(I3)	56

$$\frac{(3 \times 34) - (4 \times 15)}{(3 \times 34) + (4 \times 15)} = \frac{102 - 60}{102 + 60} = \frac{42}{162} = 0,25$$

$$\text{MVE} = (7 \times 18 / 56) = 2,25$$

I3XC2	NI3	I3	TOTAL
C2	21	13	34 (C2)
NC2	17	5	22 (NC2)
TOTAL	38(NI3)	18(I3)	56

$$\frac{(13 \times 17) - (21 \times 5)}{(13 \times 17) + (21 \times 5)} = \frac{221 - 105}{221 + 105} = \frac{116}{326} = 0,35$$

$$\text{MVE} = (22 \times 18 / 56) = 7,07$$

I3XE1	NI3	I3	TOTAL
E1	22	9	31(E1)
NE1	16	9	25 (NE1)
TOTAL	38(NI3)	18(I3)	56

$$\frac{(9 \times 16) - (9 \times 22)}{(9 \times 16) + (9 \times 22)} = \frac{144 - 198}{144 + 198} = \frac{-54}{342} = -0,15$$

$$\text{MVE} = (18 \times 25 / 56) = 8,03$$

I3XE2	NI3	I3	TOTAL
E2	21	7	28(E2)
NE2	17	11	28(NE2)
TOTAL	38(NI3)	18(I3)	56

$$\frac{(7 \times 17) - (21 \times 11)}{(7 \times 17) + (21 \times 11)} = \frac{119 - 231}{119 + 231} = \frac{-112}{350} = -0,32$$

$$\text{MVE} = (18 \times 28 / 56) = 9$$

I3XE3	NI3	I3	TOTAL
E3	31	14	45 (E3)
NE3	7	4	11 (NE3)
TOTAL	38(NI3)	18(I3)	56

$$\frac{(14 \times 7) - (31 \times 4)}{(14 \times 7) + (31 \times 4)} = \frac{98 - 124}{98 + 124} = \frac{-26}{222} = -0,117$$

$$\text{MVE} = (11 \times 18 / 56) = 3,53$$

M1XM2	NM1	M1	TOTAL
M2	34	12	46 (M2)
NM2	5	5	10 (NM2)
TOTAL	39(NM1)	17(M1)	56

$$\frac{(12 \times 5) - (34 \times 5)}{(12 \times 5) + (34 \times 5)} = \frac{60 - 170}{60 + 130} = \frac{-110}{190} = -0,57$$

M1xM3	NM1	M1	TOTAL
M3	4	7	11(M3)
NM3	35	10	45 (NM3)
TOTAL	39(NM1)	17(M1)	56

$$\frac{(7 \times 35) - (4 \times 10)}{(7 \times 35) + (4 \times 10)} = \frac{245 - 40}{245 + 40} = \frac{205}{285} = 0,72$$

$$\text{MVE} (11 \times 17 / 56) = 3,33$$

M1 X R	NM1	M1	TOTAL
R	29	8	37 (R)
NR	10	9	19 (NR)
TOTAL	39(NM1)	17(M1)	56

$$\frac{(8 \times 10) - (29 \times 9)}{(8 \times 10) + (29 \times 9)} = \frac{80 - 261}{80 + 261} = \frac{-181}{341} = -0,53$$

$$\text{MVE}(17 \times 19 / 56) = 5,76$$

M1XD1	NM1	M1	TOTAL
D1	4	2	6 (D1)
ND1	35	15	50 (D1)
TOTAL	39(NM1)	17(M1)	56

$$\frac{(2 \times 35) - (4 \times 15)}{(2 \times 35) + (4 \times 15)} = \frac{70 - 60}{70 + 60} = \frac{10}{130} = 0,07$$

$$\text{MVE} = (6 \times 17 / 56) = 1,82$$

M1XD2	NM1	M1	TOTAL
D2	10	1	11(D2)
ND2	29	16	45(ND2)
TOTAL	39(NM1)	17(M1)	56

$$\frac{(1 \times 29) - (10 \times 16)}{(1 \times 29) + (10 \times 16)} = \frac{29 - 160}{29 + 160} = \frac{-131}{189} = -0,69$$

$$\text{MVE}(11 \times 17 / 56) = 3,39$$

M1XC1	NM1	M1	TOTAL
C1	7	0	7 (C1)
NC1	32	17	49(NC1)
TOTAL	39(NM1)	17(M1)	56

$$\frac{(0 \times 32) - (7 \times 17)}{(0 \times 32) + (7 \times 17)} = \frac{-119}{119} = -1$$

$$\text{MVE} = (7 \times 17 / 56) = 2,12$$

M1XC2	NM1	M1	TOTAL
C2	26	8	34 (C2)
NC2	13	9	22 (NC2)
TOTAL	39(NM1)	17(M1)	56

$$\frac{(8 \times 13) - (9 \times 26)}{(8 \times 13) + (9 \times 26)} = \frac{104 - 234}{104 + 234} = \frac{-130}{338} = -0,38$$

$$\text{MVE}(17 \times 22 / 56) = 6,67$$

M1XE1	NM1	M1	TOTAL
E1	22	9	31(E1)
NE1	17	8	25 (NE1)
TOTAL	39(NM1)	17(M1)	56

$$\frac{(9 \times 17) - (8 \times 22)}{(9 \times 17) + (8 \times 22)} = \frac{153 - 176}{153 + 176} = \frac{-23}{329} = -0,06$$

$$\text{MVE}(25 \times 17 / 56) = 7,58$$

M1XE2	NM1	M1	TOTAL
E2	17	11	28(E2)
NE2	21	6	28(NE2)
TOTAL	39(NM1)	17(M1)	56

$$\frac{(11 \times 21) - (6 \times 17)}{(11 \times 21) + (6 \times 17)} = \frac{231 - 102}{231 + 102} = \frac{129}{333} = 0,38$$

$$\text{MVE}(28 \times 17 / 56) = 8,5$$

M1XE3	NM1	M1	TOTAL
E3	30	15	45 (E3)
NE3	9	2	11 (NE3)
TOTAL	39(NM1)	17(M1)	56

$$\frac{(15 \times 9) - (30 \times 2)}{(15 \times 9) + (30 \times 2)} = \frac{135 - 60}{135 + 60} = \frac{75}{195} = 0,38$$

$$\text{MVE} (11 \times 17 / 56) = 3,33$$

M2XM3	NM2	M2	TOTAL
M3	5	6	11(M3)
NM3	5	40	45 (NM3)
TOTAL	10(NM2)	46(M2)	56

$$\frac{(6 \times 5) - (5 \times 40)}{(6 \times 5) + (5 \times 40)} = \frac{30 - 200}{30 + 200} = \frac{-170}{230} = -0,73$$

$$MVE = (11 \times 10 / 56) = 1,96$$

M2xR	NM2	M2	TOTAL
R	6	31	37 (R)
NR	4	15	19 (NR)
TOTAL	10(NM2)	46(M2)	56

$$\frac{(4 \times 31) - (6 \times 15)}{(4 \times 31) + (6 \times 15)} = \frac{124 - 90}{124 + 90} = \frac{34}{214} = 0,15$$

$$MVE = (10 \times 19) / 56 = 3,39$$

M2XD1	NM2	M2	TOTAL
D1	2	4	6 (D1)
ND1	8	42	50 (D1)
TOTAL	10(NM2)	46(M2)	56

$$\frac{(4 \times 8) - (2 \times 42)}{(4 \times 8) + (2 \times 42)} = \frac{32 - 84}{32 + 84} = \frac{-52}{116} = -0,44$$

$$MVE = (6 \times 10 / 56) = 1,07$$

M2XD2	NM2	M2	TOTAL
D2	4	7	11(D2)
ND2	6	39	45(ND2)
TOTAL	10(NM2)	46(M2)	56

$$\frac{(6 \times 7) - (4 \times 39)}{(6 \times 7) + (4 \times 39)} = \frac{42 - 156}{42 + 156} = \frac{-114}{198} = -0,57$$

$$MVE = (11 \times 10 / 56) = 1,96$$

M2XC1	NM2	M2	TOTAL
C1	1	6	7 (C1)
NC1	9	40	49(NC1)
TOTAL	10(NM2)	46(M2)	56

$$\frac{(6 \times 9) - (1 \times 40)}{(6 \times 9) + (1 \times 40)} = \frac{54 - 40}{54 + 40} = \frac{14}{94} = 0,14$$

$$MVE(7 \times 10 / 56) = 1,25$$

M2XC2	NM2	M2	TOTAL
C2	6	28	34 (C2)
NC2	4	18	22 (NC2)
TOTAL	10(NM2)	46(M2)	56

$$\frac{(28 \times 4) - (6 \times 18)}{(28 \times 4) + (6 \times 18)} = \frac{112 - 108}{112 + 108} = \frac{4}{220} = 0,01$$

$$MVE (10 \times 22 / 56) = 3,92$$

M2xE1	NM2	M2	TOTAL
E1	7	24	31(E1)
NE1	3	22	25 (NE1)
TOTAL	10(NM2)	46(M2)	56

$$\frac{(24 \times 3) - (7 \times 22)}{(24 \times 3) + (7 \times 22)} = \frac{72 - 154}{72 + 154} = \frac{-82}{226} = -0,36$$

$$MVE(25 \times 10 / 56) = 4,46$$

M2XE2	NM2	M2	TOTAL
E2	5	23	28(E2)
NE2	5	23	28(NE2)
TOTAL	10(NM2)	46(M2)	56

$$\frac{(23 \times 5) - (5 \times 23)}{(23 \times 5) + (5 \times 23)} = \frac{115 - 115}{115 + 115} = \frac{0}{230} = 0$$

$$MVE(28 \times 10 / 56) = 5$$

M2XE3	NM2	M2	TOTAL
E3	10	35	45 (E3)
NE3	0	11	11 (NE3)
TOTAL	10(NM2)	46(M2)	56

$$\frac{(35 \times 0) - (11 \times 10)}{(35 \times 0) + (11 \times 10)} = \frac{0 - 110}{0 + 110} = \frac{-110}{110} = -1$$

$$MVE(11 \times 10 / 56) = 1,96$$

M3XR	NM3	M3	TOTAL
R	32	5	37 (R)
NR	13	6	19 (NR)
TOTAL	45 (NM3)	11(M3)	56

$$\frac{(5 \times 13) - (6 \times 32)}{(5 \times 13) + (6 \times 32)} = \frac{65 - 192}{65 + 192} = \frac{-127}{257} = -0,49$$

$$MVE(19 \times 11 / 56) = 3,73$$

M3XD1	NM3	M3	TOTAL
D1	3	3	6 (D1)
ND1	42	8	50 (D1)
TOTAL	45 (NM3)	11(M3)	56

$$\frac{(3 \times 42) - (3 \times 8)}{(3 \times 42) + (3 \times 8)} = \frac{126 - 24}{126 + 24} = \frac{102}{150} = 0,68$$

$$MVE(6 \times 11 / 56) = 1,17$$

M3XD2	NM3	M3	TOTAL
D2	10	1	11 (D2)
ND2	35	10	45 (ND2)
TOTAL	45 (NM3)	11(M3)	56

$$\frac{(1 \times 35) - (10 \times 10)}{(1 \times 35) + (10 \times 10)} = \frac{35 - 100}{35 + 100} = \frac{-65}{135} = -0,48$$

$$MVE(11 \times 11 / 56) = 2,16$$

M3XC1	NM3	M3	TOTAL
C1	6	1	7 (C1)
NC1	39	10	49 (NC1)
TOTAL	45 (NM3)	11(M3)	56

$$\frac{(1 \times 39) - (6 \times 10)}{(1 \times 39) + (6 \times 10)} = \frac{39 - 60}{39 + 60} = \frac{-21}{99} = -0,21$$

$$MVE(7 \times 11 / 56) = 1,35$$

M3XC2	NM3	M3	TOTAL
C2	29	5	34 (C2)
NC2	16	6	22 (NC2)
TOTAL	45 (NM3)	11(M3)	56

$$\frac{(5 \times 16) - (29 \times 6)}{(5 \times 16) + (29 \times 6)} = \frac{80 - 174}{80 + 174} = \frac{-94}{254} = -0,37$$

$$MVE(11 \times 22 / 56) = 4,32$$

M3XE1	NM3	M3	TOTAL
E1	23	8	31 (E1)
NE1	22	3	25 (NE1)
TOTAL	45 (NM3)	11(M3)	56

$$\frac{(8 \times 22) - (3 \times 23)}{(8 \times 22) + (3 \times 23)} = \frac{176 - 69}{176 + 69} = \frac{107}{245} = 0,43$$

$$MVE(11 \times 25 / 56) = 4,91$$

M3XE2	NM3	M3	TOTAL
E2	23	5	28(E2)
NE2	22	6	28(NE2)
TOTAL	45 (NM3)	11(M3)	56

$$\frac{(5 \times 22) - (6 \times 23)}{(5 \times 22) + (6 \times 23)} = \frac{110 - 138}{110 + 138} = \frac{-28}{248} = -0,11$$

$$\text{MVE}(11 \times 28 / 56) = 5,5$$

M3XE3	NM3	M3	TOTAL
E3	36	9	45 (E3)
NE3	9	2	11 (NE3)
TOTAL	45 (NM3)	11(M3)	56

$$\frac{(9 \times 9) - (2 \times 36)}{(9 \times 9) + (2 \times 36)} = \frac{81 - 72}{81 + 72} = \frac{9}{153} = 0,05$$

$$\text{MVE}(11 \times 11 / 56) = 2,16$$

RxD1	NR	R	TOTAL
D1	1	5	6 (D1)
ND1	18	32	50 (D1)
TOTAL	19 (NR)	37 (R)	56

$$\frac{(5 \times 18) - (32 \times 1)}{(5 \times 18) + (32 \times 1)} = \frac{90 - 32}{90 + 32} = \frac{58}{122} = 0,47$$

$$\text{MVE}(6 \times 19 / 56) = 2,03$$

RxD2	NR	R	TOTAL
D2	0	11	11(D2)
ND2	19	26	45(ND2)
TOTAL	19 (NR)	37 (R)	56

$$\frac{(11 \times 19) - (0 \times 26)}{(11 \times 19) + (0 \times 26)} = \frac{209}{209} = 1$$

$$\text{MVE}(11 \times 19 / 56) = 3,73$$

RxC1	NR	R	TOTAL
C1	5	2	7 (C1)
NC1	14	35	49(NC1)
TOTAL	19 (NR)	37 (R)	56

$$\frac{(2 \times 14) - (5 \times 35)}{(2 \times 14) + (5 \times 35)} = \frac{28 - 175}{28 + 175} = \frac{-147}{203} = -0,724$$

$$\text{MVE}(7 \times 19 / 56) = 2,37$$

RxC2	NR	R	TOTAL
C2	13	21	34 (C2)
NC2	6	16	22 (NC2)
TOTAL	19 (NR)	37 (R)	56

$$\frac{(21 \times 6) - (13 \times 16)}{(21 \times 6) + (13 \times 16)} = \frac{126 - 208}{126 + 208} = \frac{-82}{334} = -0,24$$

$$\text{MVE}(19 \times 22 / 56) = 7,46$$

RxE1	NR	R	TOTAL
E1	10	21	31(E1)
NE1	9	16	25 (NE1)
TOTAL	19 (NR)	37 (R)	56

$$\frac{(21 \times 9) - (10 \times 16)}{(21 \times 9) + (10 \times 16)} = \frac{189 - 160}{189 + 160} = \frac{29}{349} = 0,08$$

$$\text{MVE}(19 \times 25 / 56) = 8,48$$

RxE2	NR	R	TOTAL
E2	9	19	28(E2)
NE2	10	18	28(NE2)
TOTAL	19 (NR)	37 (R)	56

$$\frac{(19 \times 10) - (9 \times 18)}{(19 \times 10) + (9 \times 18)} = \frac{190 - 162}{190 + 162} = \frac{28}{352} = 0,08$$

$$\text{MVE}(19 \times 28 / 56) = 9,5$$

RXE3	NR	R	TOTAL
E3	16	29	45 (E3)
NE3	3	8	11 (NE3)
TOTAL	19 (NR)	37 (R)	56

$$\frac{(29 \times 3) - (16 \times 8)}{(29 \times 3) + (16 \times 8)} = \frac{87 - 128}{87 + 128} = \frac{-41}{215} = -0,19$$

$$\text{MVE}(11 \times 19 / 56) = 3,73$$

D1xD2	ND1	D1	TOTAL
D2	10	1	11(D2)
ND2	40	5	45(ND2)
TOTAL	50 (D1)	6 (D1)	56

$$\frac{(1 \times 40) - (10 \times 5)}{(1 \times 40) + (10 \times 5)} = \frac{40 - 50}{40 + 50} = \frac{-10}{90} = -0,11$$

$$\text{MVE}(6 \times 11 / 56) = 1,17$$

D1xC1	ND1	D1	TOTAL
C1	5	2	7 (C1)
NC1	45	4	49(NC1)
TOTAL	50 (D1)	6 (D1)	56

$$\frac{(2 \times 45) - (5 \times 4)}{(2 \times 45) + (5 \times 4)} = \frac{90 - 20}{90 + 20} = \frac{70}{110} = 0,63$$

$$\text{MVE}(7 \times 6 / 56) = 0,75$$

D1xC2	ND1	D1	TOTAL
C2	30	4	34 (C2)
NC2	20	2	22 (NC2)
TOTAL	50 (D1)	6 (D1)	56

$$\frac{(4 \times 20) - (30 \times 2)}{(4 \times 20) + (30 \times 2)} = \frac{80 - 60}{80 + 60} = \frac{20}{140} = 0,14$$

$$\text{MVE}(6 \times 22 / 56) = 2,35$$

D1xE1	ND1	D1	TOTAL
E1	29	2	31(E1)
NE1	21	4	25 (NE1)
TOTAL	50 (D1)	6 (D1)	56

$$\frac{(2 \times 21) - (4 \times 29)}{(2 \times 21) + (4 \times 29)} = \frac{42 - 116}{42 + 116} = \frac{-74}{158} = -0,46$$

$$\text{MVE}(6 \times 25 / 56) = 2,67$$

D1xE2	ND1	D1	TOTAL
E2	27	1	28(E2)
NE2	23	5	28(NE2)
TOTAL	50 (D1)	6 (D1)	56

$$\frac{(1 \times 23) - (5 \times 27)}{(1 \times 23) + (5 \times 27)} = \frac{23 - 135}{23 + 135} = \frac{-112}{158} = -0,7$$

$$\text{MVE}(6 \times 28 / 56) = 3$$

D1xE3	ND1	D1	TOTAL
E3	41	4	45 (E3)
NE3	9	2	11 (NE3)
TOTAL	50 (D1)	6 (D1)	56

$$\frac{(4 \times 9) - (2 \times 41)}{(4 \times 9) + (2 \times 41)} = \frac{36 - 82}{36 + 82} = \frac{-46}{118} = -0,38$$

$$\text{MVE}(6 \times 11 / 56) = 1,17$$

D2xC1	ND2	D2	TOTAL
C1	7	0	7 (C1)
NC1	38	11	49(NC1)
TOTAL	45 (ND2)	11 (D2)	56

$$\frac{(0 \times 38) - (7 \times 11)}{(0 \times 38) + (7 \times 11)} = \frac{0 - 77}{0 + 77} = \frac{-77}{77} = -1$$

$$\text{MVE}(11 \times 7 / 56) = 1,37$$

D2xC2	ND2	D2	TOTAL
C2	23	11	34 (C2)
NC2	22	0	22 (NC2)
TOTAL	45 (ND2)	11(D2)	56

$$\frac{(11 \times 22) - (23 \times 0)}{(11 \times 22) + (23 \times 0)} = \frac{242 - 0}{242 + 0} = \frac{242}{242} = 1$$

$$MVE(22 \times 11 / 56) = 4,32$$

D2 x E1	ND2	D2	TOTAL
E1	25	6	31(E1)
NE1	20	5	25 (NE1)
TOTAL	45 (ND2)	11(D2)	56

$$\frac{(6 \times 20) - (5 \times 25)}{(6 \times 20) + (5 \times 25)} = \frac{120 - 125}{120 + 125} = \frac{-5}{245} = -0,02$$

$$MVE(11 \times 25 / 56) = 4,91$$

D2xE2	ND2	D2	TOTAL
E2	21	7	28 (E2)
NE2	24	4	28(E2)
TOTAL	45(ND2)	11(D2)	56

$$\frac{(7 \times 24) - (4 \times 21)}{(7 \times 24) + (4 \times 21)} = \frac{168 - 84}{168 + 84} = \frac{84}{252} = 0,33$$

$$MVE(11 \times 28 / 56) = 5,5$$

D2XE3	ND2	D2	TOTAL
E3	34	11	45 (E3)
NE3	11	0	11 (NE3)
TOTAL	45(ND2)	11(D2)	56

$$\frac{(11 \times 11) - (34 \times 0)}{(11 \times 11) + (34 \times 0)} = \frac{121 - 0}{121 + 0} = \frac{121}{121} = 1$$

$$MVE(11 \times 11 / 56) = 2,16$$

C1xC2	NC1	C1	TOTAL
C2	28	6	34 (C2)
NC2	21	1	22 (NC2)
TOTAL	49(NC1)	7 (C1)	56

$$\frac{(6 \times 21) - (1 \times 28)}{(6 \times 21) + (1 \times 28)} = \frac{126 - 28}{126 + 28} = \frac{98}{154} = 0,63$$

$$MVE(7 \times 22 / 56) = 2,75$$

C1XE1	NC1	C1	TOTAL
E1	29	2	31(E1)
NE1	20	5	25 (NE1)
TOTAL	49(NC1)	7 (C1)	56

$$\frac{(2 \times 20) - (29 \times 5)}{(2 \times 20) + (29 \times 5)} = \frac{40 - 145}{40 + 145} = \frac{-105}{185} = -0,56$$

$$MVE(7 \times 25 / 56) = 3,12$$

C1XE2	NC1	C1	TOTAL
E2	26	2	28 (E2)
NE2	23	5	28(NE2)
TOTAL	49(NC1)	7 (C1)	56

$$\frac{(2 \times 23) - (26 \times 5)}{(2 \times 23) + (26 \times 5)} = \frac{46 - 130}{46 + 130} = \frac{-84}{176} = -0,47$$

$$MVE(7 \times 28 / 56) = 3,5$$

C1XE3	NC1	C1	TOTAL
E3	41	4	45 (E3)
NE3	8	3	11 (NE3)
TOTAL	49(NC1)	7 (C1)	56

$$\frac{(4 \times 8) - (3 \times 41)}{(4 \times 8) + (3 \times 41)} = \frac{32 - 123}{32 + 123} = \frac{-91}{155} = -0,58$$

$$MVE(7 \times 11 / 56) = 1,37$$

C2XE1	NC2	C2	TOTAL
E1	15	16	31(E1)
NE1	7	18	25 (NE1)
TOTAL	22(NC2)	34 (C2)	56

$$\frac{(16 \times 7) - (15 \times 18)}{(16 \times 7) + (15 \times 18)} = \frac{112 - 270}{112 + 270} = \frac{-158}{382} = -0,41$$

$$MVE(22 \times 25 / 56) = 9,82$$

C2XE2	NC2	C2	TOTAL
E2	12	16	28 (E2)
NE2	10	18	28(NE2)
TOTAL	22(NC2)	34 (C2)	56

$$\frac{(16 \times 10) - (12 \times 18)}{(16 \times 10) + (12 \times 18)} = \frac{160 - 216}{160 + 216} = \frac{-56}{376} = -0,14$$

$$MVE(22 \times 28 / 56) = 11$$

C2XE3	NC2	C2	TOTAL
E3	18	27	45 (E3)
NE3	4	7	11 (NE3)
TOTAL	22(NC2)	34 (C2)	56

$$\frac{(27 \times 4) - (18 \times 7)}{(27 \times 4) + (18 \times 7)} = \frac{108 - 126}{108 + 126} = \frac{-18}{234} = -0,07$$

$$MVE(22 \times 11 / 56) = 4,32$$

E1XE2	NE1	E1	TOTAL
E2	11	17	28 (E2)
NE2	14	14	28(NE2)
TOTAL	25 (NE1)	31(E1)	56

$$\frac{(17 \times 14) - (11 \times 14)}{(17 \times 14) + (11 \times 14)} = \frac{238 - 154}{238 + 154} = \frac{84}{392} = 0,21$$

$$MVE(25 \times 28 / 56) = 12,5$$

E1xE3	NE1	E1	TOTAL
E3	19	26	45 (E3)
NE3	6	5	11 (NE3)
TOTAL	25 (NE1)	31(E1)	56

$$\frac{(26 \times 6) - (19 \times 5)}{(26 \times 6) + (19 \times 5)} = \frac{156 - 95}{156 + 95} = \frac{61}{251} = 0,24$$

$$MVE(25 \times 11 / 56) = 4,91$$

E2xE3	NE2	E2	TOTAL
E3	19	26	45 (E3)
NE3	9	2	11 (NE3)
TOTAL	28(NE2)	28 (E2)	56

$$\frac{(26 \times 9) - (19 \times 2)}{(26 \times 9) + (19 \times 2)} = \frac{234 - 38}{234 + 38} = \frac{196}{272} = 0,72$$

$$MVE(28 \times 11 / 56) = 5,5$$