

AGRICULTURA E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL: UMA PROPOSTA DE PLANEJAMENTO INTEGRADO ENTRE ÁREAS DO CONHECIMENTO PARA O ENSINO MÉDIO

Agriculture and sustainable development: a proposal for integrated planning between knowledge areas for high school education

Eleandro Adir Philippsen¹

Sebastião Teixeira da Silva²

Carlos Maximiliano do Rego Monteiro Filho³

Glênio Gustavo de Brito Sousa⁴

Carolina Leonel Bueno⁵

¹Licenciado em Ciências com habilitação em Química (UEG-Formosa). Mestre em Ensino de Ciências (PPGEC/UnB). Doutor em Educação em Ciências (PPGEduC/UnB). Professor da Educação Básica no Colégio Estadual Dr. José Balduino de Souza Décio (C.E. JD, CRE-Formosa, Seduc-GO); docente e coordenador na Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Nordeste Sede: Formosa-GO (UEG-Formosa). E-mail: eleandro.philippsen@ueg.br.

²Licenciado em Matemática (UEG-Formosa). Especialização em Metodologia de ensino de Matemática e ensino de Física (Instituto do Cerrado). Professor da Educação Básica no Colégio Estadual Dr. José Balduino de Souza Décio (C.E. JD, CRE-Formosa, Seduc-GO). E-mail: s.teixeira.silva2016@gmail.com.

³Licenciado e Bacharel em Ciências Biológicas (UnB). Mestre em Patologia Molecular (UnB) Professor da Educação Básica no Colégio Estadual Dr. José Balduino de Souza Décio (C.E. JD, CRE-Formosa, Seduc-GO). E-mail: carlosmonteirofilho@yahoo.com.br.

⁴Licenciado em Matemática (IESGO). Especialização em Matemática Financeira e Estatística (FBMG). Professor da Educação Básica no Colégio Estadual Dr. José Balduino de Souza Décio (C.E. JD, CRE-Formosa, Seduc-GO). E-mail: gleniogustavo@hotmail.com.

⁵Licenciada em Ciências, com habilitação em Química (UEG-Formosa). Especialização em ensino de Química (Uninter). Professora da Educação Básica no Colégio Estadual Dr. José Balduino de Souza Décio (C.E. JD, CRE-Formosa, Seduc-GO). E-mail: carolleone184@gmail.com.

Revista Educação em Contexto

Secretaria de Estado da Educação

de Goiás - SEDUC-GO

ISSN 2764-8982

Periodicidade: Semestral.

v. 2 n. 1, 2023.

educacaoemcontexto@seduc.go.gov.br

Recebido em: 30/01/23

Aprovado em: 05/04/23

DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.8014319>

Resumo

O objetivo deste trabalho é apresentar uma proposta de planejamento integrado entre as diferentes áreas do conhecimento como propõe a Base Nacional Comum Curricular – BNCC e o Documento Curricular para Goiás etapa Ensino Médio – DC-GOEM, bem como divulgar os resultados da pesquisa para a comunidade escolar. Por meio de reuniões periódicas, um grupo de professores estabeleceu parâmetros necessários ao bom desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem da temática apresentada. Foi realizado um Planejamento Integrado para turmas de 1.ª série de ensino médio, em que os componentes curriculares de diferentes áreas de conhecimento puderam passar por um olhar articulado. Além disso, foi realizada uma Visita Planejada no sentido de viabilizar uma atividade de pesquisa desenvolvida por estudantes. Diferentes recursos foram utilizados, incluindo o uso da lousa e pincel, o uso de TDICs, livro didático, metodologias ativas entre outros. As informações e os dados da pesquisa foram gerados por meio do uso de formulário Google e escala Likert, cujos resultados apontaram para 87% de concordância, demonstrando o êxito da proposta e das estratégias planejadas pelos professores.

Palavras - chave: Áreas de Conhecimento. Componentes curriculares. Interdisciplinaridade. Objetos de Conhecimento. Planejamento Coletivo-Colaborativo.

Abstract

The purpose of this work is to present a proposal for integrated planning between the different areas of knowledge as proposed by the National Common Curricular Base – BNCC (in Portuguese) and the Curricular Document for Goiás Secondary Education Stage - DCGO-EM (in Portuguese), as well as to disseminate the results of the research to the community School. Through periodic meetings, a group of teachers established parameters necessary for the proper development of the teaching-learning process of the subject presented. An Integrated Planning was carried out for 1st grade high school classes, in which the curricular components of different areas of knowledge look articulate. In addition, a Planned Visit was carried out to facilitate a research activity carried out by students. Different resources were used, included the use of the blackboard and brush, the use of TDICs (in Portuguese), textbooks, active methodologies, among others. The research information and data were generated using a Google form and Likert scale, whose results pointed to 87% agreement, demonstrating the success of the proposal and the strategies planned by the teachers.

Keywords: Knowledge areas. Curricular components. Interdisciplinarity. Knowledge Objects. Collective-Collaborative Planning.

INTRODUÇÃO

O artigo aqui apresentado é fruto da realização de um trabalho coletivo, cooperativo e colaborativo entre professores de diferentes áreas de conhecimento. Nós atuamos no Colégio Estadual Doutor José Balduino de Souza Décio, na cidade de Formosa-GO, local onde é oferecido ensino regular, não integral, para o nível médio. Semanalmente, nós realizamos reuniões utilizando o espaço e a carga horária destinada e conhecida como “hora-atividade”. As reuniões são coordenadas pelo segundo autor.

Durante os nossos encontros, nós debatemos temas relevantes para educação do século XXI, incluindo aspectos gerais da Formação de Professores, Base Nacional Comum Curricular – BNCC (Brasil, 2018) e Documento Curricular para Goiás etapa Ensino Médio – DC-GOEM (Goiás, 2021), uso de recursos de Tecnologia Digitais de Informação e Comunicação – TDICs, Metodologias Ativas, Interdisciplinaridade entre outros. Apro-

veitamos o espaço para discutirmos sobre os cursos realizados por cada um de nós, incluindo, os cursos oferecidos pela Escola Virtual Seduc/Goiás e Centro de Estudos, Pesquisa e Formação dos Profissionais da Educação – CEPFOR.

Durante uma dessas reuniões, tivemos a ideia de (re)significar as informações oferecidas pelo Sistema Administrativo e Pedagógico – SIAP, no sentido de alinhá-las a um Planejamento Integrado inicialmente pensado para três componentes curriculares da área de conhecimento da Ciências da Natureza e Suas Tecnologias: Biologia, Física e Química.

É importante destacar que aprender Ciências da Natureza vai além do aprendizado de seus conteúdos conceituais. Nessa perspectiva, a BNCC da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias – **por meio de um olhar articulado da Biologia, da Física e da Química** – define competências e habilidades que permitem a am-

pliação e a sistematização das aprendizagens essenciais desenvolvidas no Ensino Fundamental no que se refere: aos conhecimentos conceituais da área; à contextualização social, cultural, ambiental e histórica desses conhecimentos; aos processos e práticas de investigação e às linguagens das Ciências da Natureza. (Brasil, 2018, p. 547, grifo nosso).

Um grande desafio para o planejamento das atividades a serem desenvolvidas durante o processo ensino-aprendizagem em Ciências da Natureza e Suas Tecnologias, é organizar esse planejamento integrado (ver Figura 1), porque, para BNCC, o olhar precisa ser articulado. Nesse sentido, procuramos oferecer uma ideia de como isso pode ser feito. Cabe destacar que estamos apresentando uma sugestão que poderá ser perfeitamente adequada as diferentes realidades e contextos escolares, incluindo ou não o uso de algum recurso teórico-metodológico e/ou tecnológico sugerido. Servirá de reflexão, desafio e exercício para os colegas professores(as).

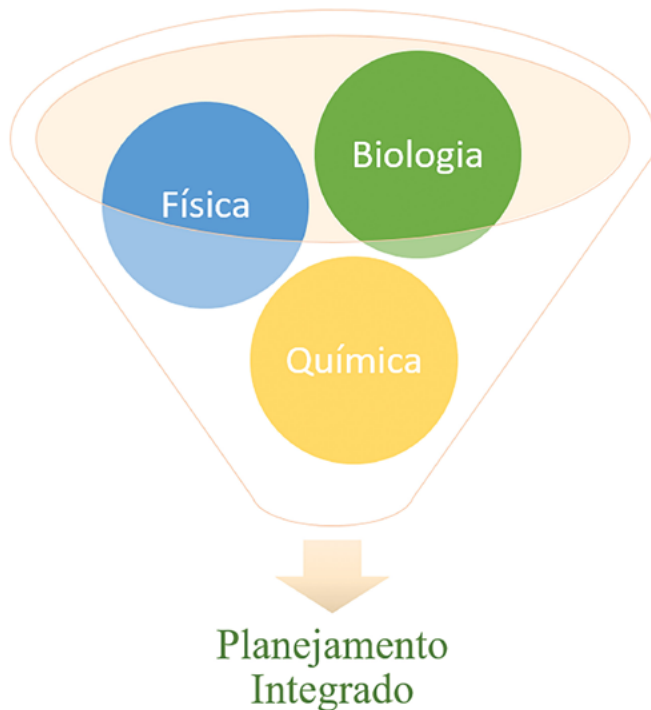


Figura 1 – Planejamento Integrado entre os componentes curriculares.
Fonte: elaboração própria (2022).

Primeiramente, reforçamos: é preciso ter clareza dos objetivos de aprendizagem como forma de alinhar a experiência e/ou a vivência da(s) aula(s) de forma a conduzir as(os) estudantes para esse objetivo. As sugestões e as estratégias metodológicas e/ou recursos TDICs não apresentarão resultados esperados se não houver clareza dos objetivos de aprendizagem. Uma forma de alinhar muito bem tudo isso é realizando um planejamento reverso conforme a Figura 2.

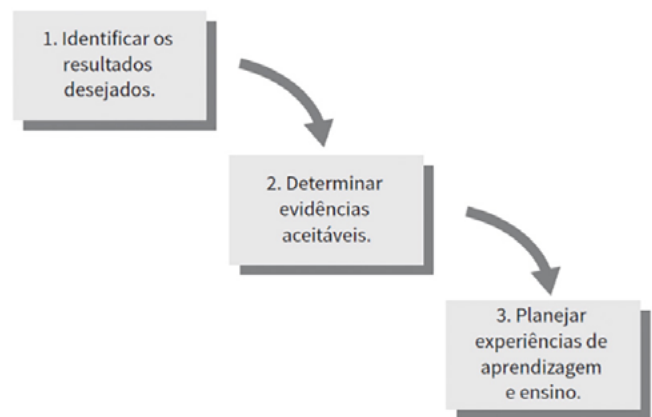


Figura 2 – Planejamento Reverso
Fonte: Wiggins e McTighe (2019, p. 18).

Essa estratégia de planejamento inicia-se com o primeiro estágio que procura identificar os resultados do processo ensino-aprendizagem respondendo a perguntas como: o que os estudantes precisam saber, compreender ou ser capazes de fazer? Quais são os objetos de conhecimento que devem ser levados em consideração? Ou seja, nesse primeiro estágio, os professores precisam fazer escolhas com clareza e considerar as prioridades (WIGGINS; MCTIGHE, 2019).

No segundo estágio, os professores precisam determinar das evidências aceitáveis que precisam ser observadas pelos professores durante o processo ensino-aprendizagem. Assim, podem ser pensada algumas perguntas: como saberemos se os estudan-

tes alcançaram os resultados desejados? Quais evidências levaremos em consideração, no sentido de avaliar o quanto os estudantes compreenderam ou são proficientes? Enfim, nesse estágio, os professores precisam “[...] ‘pensar como um avaliador’ antes de planejar unidades e aulas específicas e, assim, considerar antecipadamente como irão determinar se os alunos alcançaram as compreensões desejadas.” (WIGGINS; MCTIGHE, 2019).

A partir daí, os professores precisam planejar as experiências do processo ensino-aprendizagem. Na mesma página, esses autores sugerem que

Várias perguntas importantes devem ser consideradas neste estágio do planejamento reverso: quais conhecimentos (fatos, conceitos, princípios) e habilidades (processos, procedimentos, estratégias) estruturantes os alunos precisarão para ter um desempenho efetivo e atingir os resultados desejados? Que atividades irão equipar os alunos com o conhecimento e as habilidades necessários? O que será ensinado, e qual a melhor maneira de ensinar, à luz dos objetivos de desempenho? Que materiais e recursos são mais adequados para atingir esses objetivos? (WIGGINS; MCTIGHE, 2019, p. 18).

Além disso, os professores precisam selecionar estratégias metodológicas, incluindo sequências didáticas e recursos, no sentido de viabilizar os dois estágios já pensados.

E para o Planejamento Integrado, o olhar articulado dos componentes curriculares será definido por competências específicas e por habilidades que permitem ampliar as aprendizagens essenciais desenvolvidas no âmbito da Educação Básica, como conhecimentos conceituais ligados a contextualização histórica, social, cultural e ambiental desses conceitos, incluindo os processos e práticas de investigação e o uso da linguagem científica.

Para este trabalho o que se pretendeu foi realizar um planejamento que envolvesse não apenas a Biologia, a Física e a Química, mas, que integrasse outros componentes curriculares de outras áreas de conhecimento. Assim, recorreremos ao espaço destinado a inserção das competências, habilidades, objetivos de aprendizagem e objetos de conhecimento do DC-GOEM (Goiás, 2021) e, também, da BNCC (Brasil, 2018), como forma de contemplar as Linguagens e Suas Tecnologias, as Ciências Humanas e Sociais Aplicada e a Matemática.

Outra noção importante e que precisa ser levada em conta é que a BNCC apresenta um compromisso com a educação integral e

Reconhece, assim, que a Educação Básica deve visar à formação e ao desenvolvimento humano global, o que implica compreender a complexidade e a não linearidade desse desenvolvimento, rompendo com visões reducionistas que privilegiam ou a dimensão intelectual (cognitiva) ou a dimensão afetiva. Significa, ainda, assumir uma visão plural, singular e integral da criança, do adolescente, do jovem e do adulto – considerando-os como sujeitos de aprendizagem – e promover uma educação voltada ao seu acolhimento, reconhecimento e desenvolvimento pleno, nas suas singularidades e diversidades. Além disso, a escola, como espaço de aprendizagem e de democracia inclusiva, deve se fortalecer na prática coercitiva de não discriminação, não preconceito e respeito às diferenças e diversidades. (Brasil, 2018, p. 14).

Além disso, na BNCC, há previsão para o desenvolvimento de dez Competências Gerais. Para este trabalho foram exploradas as seguintes: **1. Conhecimento; 2. Pensamento científico crítico e criativo; 4. Comunicação; 5. Cultura digital; 7. Argumentação; e 9. Empatia e cooperação.**

Naquilo que se refere ao desenvolvimento de Competências Específicas, as apresentaremos na forma da Habilidades tanto da área de Ciências da Natureza e Suas Tecnologias (Tabela 1) e Matemática (Tabela 2).

Tabela 1 – Ciências da Natureza e Suas Tecnologias

HABILIDADES DA BNCC	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM	OBJETOS DE CONHECIMENTO
	(GO-EMCNT104A) Descrever as propriedades dos elementos químicos, utilizando os critérios de organização destes na tabela periódica para avaliar suas diferentes interações, utilidades e impactos ambientais.	Propriedades dos materiais.
	(GO-EMCNT104D) Identificar os resíduos e suas composições, considerando sua origem e seu grau de periculosidade física, química ou biológica para conscientizar sobre a poluição do meio ambiente ocasionada a partir da geração e descarte indevidos destes materiais.	Tipos de resíduos. Descarte de resíduos. Poluição. Desequilíbrio ambiental
(EM13CNT104) Avaliar os benefícios e os riscos à saúde e ao ambiente, considerando a composição, a toxicidade e a reatividade de diferentes materiais e produtos, como também o nível de exposição a eles, posicionando-se criticamente e propondo soluções individuais e/ou coletivas para seus usos e descartes responsáveis.	(GO-EMCNT104F) Avaliar os riscos do uso de diferentes defensivos agrícolas, considerando suas composições químicas, destinação de uso e regulamentação legal vigente para questionar seus usos frente a outras opções de manejo de cultivos (como controle biológico), e aos problemas de saúde (malformação fetal, aborto, câncer, dermatoses entre outros) e ambientais (contaminação do solo e lençóis freáticos, eliminação de espécies vegetais nativas e de insetos polinizadores entre outros) que acarretam.	Cadeias alimentares. Controles químicos e biológicos de pragas. Contaminação da água e solo. Defensivos agrícolas como agentes cancerígenos.
	(GO-EMCNT104G) Compreender o processo de bioacumulação em uma cadeia trófica, relacionando-o a presença de poluentes orgânicos persistentes como diclorodifeniltricloroetano e mercúrio no ambiente para propor melhores escolhas relacionadas ao uso consciente e sustentável de substâncias que podem gerar resíduos tóxicos.	Bioacumulação e magnificação trófica

(EM13CNT105) Analisar os ciclos biogeoquímicos e interpretar os efeitos de fenômenos naturais e da interferência humana sobre esses ciclos para promover ações individuais e/ ou coletivas que minimizem consequências nocivas à vida.	GO-EMCNT105A) Comparar os ciclos biogeoquímicos, analisando a ciclagem dos principais elementos químicos nos meios bióticos e abióticos para avaliar semelhanças, diferenças e inter-relações entre a composição de toda a matéria que constitui os ecossistemas terrestres.	Ciclos biogeoquímicos: ciclos do carbono, nitrogênio, oxigênio e água.
	(GO-EMCNT105B) Compreender a importância dos ciclos biogeoquímicos, considerando o fluxo de energia nos ecossistemas para avaliar ações de agentes ou fenômenos que possam causar alterações nesses processos	Ciclos biogeoquímicos. Fluxo de energia dos ecossistemas.
	(GO-EMCNT105C) Interpretar os efeitos de fenômenos naturais (efeito estufa, ciclos hídricos, sucessões ecológicas, cadeias alimentares) e ações antrópicas, (queimadas, desmatamento, produção e descarte de resíduos, caça) que geram desequilíbrios na natureza (desertificação, chuva ácida, poluição, aquecimento global, extinções entre outros), considerando a dinâmica de ciclagem dos elementos químicos e políticas públicas de preservação do meio ambiente para desenvolver ações locais que visem à conscientização da comunidade quanto às questões ambientais	Ecossistemas e preservação ambiental.
(EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas, e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano, com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).	(GO-EMCNT203D) Analisar a estrutura e dinâmica dos ecossistemas (habitat e nicho ecológico, cadeias e teias alimentares, níveis tróficos, sucessão ecológica, bioacumulação, magnificação trófica, ciclos biogeoquímicos entre outros) criticando ações de intervenção no ambiente para propor medidas de conservação, recuperação ou utilização sustentável da biodiversidade.	Ecossistemas
	(GO-EMCNT203G) Reconhecer a importância dos organismos fotossintetizantes (algas e vegetais) como base de todo processo ecológico que mantém a vida, considerando as transformações e transferências energéticas envolvidas em seu metabolismo para relacionar a preservação da biodiversidade à manutenção do equilíbrio ecológico.	Organismo fotossintetizantes. Cadeias e teias alimentares. Fluxo de energia.

	(GO-EMCNT203H) Compreender os processos energéticos celulares (respiração, fotossíntese, fermentação), analisando seus aspectos físicos, químicos e biológicos para relacioná-los à transformação e transferência de energia nos mecanismos de manutenção da vida	Respiração. Fotossíntese. Fermentação.
(EM13CNT204) Elaborar explicações, previsões e cálculos a respeito dos movimentos de objetos na Terra, no Sistema Solar e no Universo com base na análise das interações gravitacionais, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).	(GO-EMCNT209C) Compreender de maneira ampla fenômenos cósmicos, planetários e biológicos, considerando pesquisas multidisciplinares que compreendem astronomia, biologia molecular, ecologia, ciências planetárias, ciências da informação dentre outras para discutir sobre a origem, evolução, distribuição e o futuro da vida no Universo.	Movimento de Corpos Celestes

Fonte: adaptado de Goiás (2021).

Tabela 2 – Matemática

HABILIDADES DA BNCC	OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM	OBJETOS DE CONHECIMENTO
EM13MAT103) Interpretar e compreender textos científicos ou divulgados pelas mídias, que empregam unidades de medida de diferentes grandezas e as conversões possíveis entre elas, adotadas ou não pelo Sistema Internacional (SI), como as de armazenamento e velocidade de transferência de dados, ligadas aos avanços tecnológicos.	(GO-EMMAT103C) Interpretar medidas de diferentes grandezas, adotadas ou não pelo SI, utilizando procedimentos matemáticos para resolver problemas ligados aos avanços tecnológicos e/ou a atividades cotidianas.	Sistema Internacional de Medida.
(EM13MAT313) Utilizar, quando necessário, a notação científica para expressar uma medida, compreendendo as noções de Algarismos significativos e Algarismos duvidosos, e reconhecendo que toda medida é inevitavelmente acompanhada de erro.	(GO-EMMAT313A) Registrar informações numéricas apresentadas em textos diversos (científicos, técnicos ou jornalísticos etc.), utilizando a notação científica para adequar a escrita de números muito grandes ou muito pequenos. <hr/> (GO-EMMAT313B) Resolver problemas de origem científica ou técnica, efetuando cálculos com números muito grandes ou muito pequenos, para expressar a solução com registros representados em notação científica.	Notação científica. Algarismos significativos e técnicas de arredondamento.

Fonte: adaptado de Goiás (2021).

Nesses sentidos, para nós, ficou claro que precisávamos encontrar um tema que fosse capaz de abarcar todas essas competências, habilidades, objetivos de aprendizagem e objetos de conhecimento. Assim, pensamos em discutir, durante o 4.º bimestre, do ano de 2022, no âmbito da 1.ª série de Ensino Médio, a temática ambiental em uma perspectiva de agricultura e desenvolvimento sustentável.

Durante o bimestre, supramencionado, nós realizamos atividades diversificadas que incluíram aulas teórica, aulas práticas, uso de livro didático, o uso de recursos de TDICs, metodologias ativas, Visita Planejada, elaboração de relatórios entre outros. Além disso, paralelamente, conduzimos uma pesquisa para compreendermos melhor nossas estratégias e avaliar o processo ensino-aprendizagem. Sendo assim, O objetivo deste trabalho é apresentar uma proposta de planejamento integrado entre as diferentes áreas do conhecimento de acordo com o proposto na BNCC e no DC-GOEM para o novo ensino médio, bem como divulgar os resultados da pesquisa para a comunidade escolar.

DESENVOLVIMENTO

Percurso teórico-metodológico

Considerando o planejamento reverso (WIGGINS; MCTIGHE, 2019), procedemos com identificação dos resultados do processo ensino-aprendizagem e que os estudantes fossem capazes de: i. Compreender os processos energéticos ecológico-ambientais e os ciclos biogeoquímicos; ii. Perceber, minimamente, as relações de movimentos de corpos celestes e processos associados à agricultura; iii. Compreender diferentes técnicas de manejo do solo;

iv. Perceber as relações entre substâncias químicas e agricultura; v. Interpretar medidas de diferentes grandezas utilizadas na agricultura; e vi. Compreender mais sobre agricultura e desenvolvimento sustentável.

Em seguida, nós procedemos com a determinação das evidências aceitáveis que passariam a ser observadas pelos professores durante o processo ensino-aprendizagem, envolvendo os diferentes temas explorados por cada componente curricular levando em consideração o protagonismo e a autonomia estudantil, quais sejam: i. Realização de pesquisas; ii. Uso do livro didático; iii. Realização de seminários; iv. Elaboração de tabelas, gráficos entre outros; v. Resolução de problemas; vi. Elaboração de relatórios da Visita Planejada. A partir daí, foram planejadas as experiências do processo ensino-aprendizagem considerando 6 (seis) aulas para cada componente curricular.

Os livros didáticos utilizados foram: Ciências da Natureza: matéria, energia e a vida (GODOY; DELL'AGNOLO; MELO, 2020a) e Ciências da Natureza: origens (GODOY; DELL'AGNOLO; MELO, 2020b). O uso desses livros didáticos se deu, especialmente, durante as aulas de Biologia, Física, Química e Matemática, fazendo uso dos recursos de textos e gráfico-visuais. Os textos associados aos Temas Contemporâneos Transversais (TCTs)⁶ foram lidos e discutidos no âmbito das aulas. As temáticas exploradas foram: “Falando de... Agrotóxicos, saúde e ambiente” (p. 90); “Falando de... Satélites artificiais” (p. 84) além textos que procura integrar a área de Ciências da Natureza com outras áreas de conhecimento, a saber: “Integrando com Matemática e suas Tecnologias – Escalas microscópicas” (p. 56) e “Integrado com Ciências Humanas e Sociais Aplicadas – Agricultura e sociedade”. (p.156).

⁶Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/implementacao/contextualizacao_temas_contemporaneos.pdf. Acesso em: 22 jan. 2023.

Biologia em seis aulas

Em Biologia, o professor explorou diferentes níveis dos processos energético-materiais, discutindo, em especial, o Ciclo do Nitrogênio, o Ciclo do Carbono e o Ciclo da Água. O foco do Ciclo do Nitrogênio se deu porque ele possui relações diretas com a agricultura, a exemplo da dependência de bactérias. No Ciclo do Carbono o foco se deu em duas situações: a fotossíntese e o efeito estufa. No Ciclo da Água, o professor se concentrou em discutir a importância da água na agricultura, a bioacumulação e suas relações com as substâncias químicas. Os recursos utilizados foram diversificados como uso da lousa e pincel, uso de recursos de TDICs, o livro didático. Boa parte das discussões se entrelaçaram com questões locais, do município, em relação a importância da rotatividade de cultura, especialmente soja e milho para manutenção da reserva de nitrogênio no solo.

Física em seis aulas

Durante as aulas de Física, o professor realizou atividades introdutórias procurando investigar “o que são corpos celestes e como eles se movimentam?”. Ele explorou aspectos históricos relacionando os corpos celestes à agricultura. Entre outras situações, ele procurou exemplificar, mencionando como povos antigos analisavam os movimentos dos planetas, das estrelas e da Lua como forma de distinguir as melhores épocas para plantar, colher, caçar entre outras. Além disso, o professor fez uso de recursos de TDICs, a exemplo do *Stellarium Astronomy Software*⁷ e *Celestia*⁸, ampliando as possibilidades de visualização ao mesmo tempo em que foram discutidas as di-

ferenças entre satélites naturais e satélites artificiais, com o uso do livro didático. Em atividades futuras, sugerimos que os professores incluam no processo, objetos de conhecimento associados a transformação e o fluxo de energia nos ecossistemas.

Química em seis aulas

As aulas de Química foram pensadas de maneira que os estudantes realizassem pesquisas utilizando diferentes temas relacionados: i. Os elementos químicos e os vegetais; ii. Os ciclos biogeoquímicos; iii. O uso adequado da terra e o chão que nos alimenta; iv. Substâncias químicas: agrotóxicos, defensivos agrícolas, fertilizantes etc.; v. a polêmica dos transgênicos e; vi. Agricultura e desenvolvimento sustentável. O que se seguiu foi a utilização do livro didático, uso da lousa e pincel e recursos de TDICs como smartphones e Datashow na elaboração e preparação de seminários apresentados por seis grupos de estudantes. Durante o processo, também foi explorado partes do texto: **Agricultura e Ciclo no Nitrogênio: “fixando” o direito à terra.** (MELO *et al.* 2017).

Matemática em seis aulas

A estratégia utilizada nas aulas de matemática procurou explorar um espaço para realização de pesquisas no âmbito da Notação Científica e das Unidades de Medidas, no sentido de proporcionar discussões em busca de concepções alternativas, conhecimentos cotidianos e conhecimentos científicos. O professor convidou duas estudantes do curso de licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Goiás, Câmpus Nordeste – Sede: Formosa, para participarem do processo ensino-aprendizagem

⁷<https://stellarium.org/pt/>

⁸<https://celestia.space/>

como colaboradoras na “troca de ideias” e nas discussões, utilizando recursos de metodologias ativas. Os objetos de conhecimento passaram, então, a serem utilizados e aplicados ao tema: agricultura, incluindo a compreensão dos resultados de análises de solo (p.p.m.) e o cálculo de dosagem e aplicação de defensivos agrícolas.

Visita Planejada

Um tipo de atividade experimental de significativo valor pedagógico são as visitas planejadas a empresas como por exemplo: metalúrgicas, siderúrgicas, cimenteiras, metalmecânicas, de alimentos, tecelagem etc., ou instituições: feiras livres, supermercados, farmácias, oficinas de marcenaria e mecânicas, museus, estações de tratamento de água e/ou esgoto etc., que têm suas atividades relacionadas aos objetos de conhecimento em uma determinada série (SILVA; MACHADO; TUNES, 2010).

A Visita Planejada permite o levantamento e aplicação dos conhecimentos criando a oportunidade de explorar e aprofundar os objetos de conhecimento e desenvolver o senso crítico dos estudantes. Neste caso, os objetos de conhecimento que foram explorados têm a ver com **o uso da terra em perspectivas históricas, biológicas, físicas, geográficas, matemáticas e químicas**, vinculado ao bimestre.

A estratégia a seguir, foi adaptada de Lutfi (1992). As Visitas Planejadas não podem se transformar em uma atividade de passeio ou simples curiosidade dos professores e/ou dos estudantes. É necessário planejamento com objetivo de orientar as atividades durante a visitação. É muito importante ter cuidado!

A) Primeiramente, o professor ou grupo de professores deve efetuar um primeiro contato, familiarização com o ambiente e planejamento da atividade.

B) A seguir, deve ser elaborado um ofício⁹ comunicando a administração do ambiente etc.

C) Em seguida, os professores devem elaborar um questionário deixando claro o que os estudantes devem observar no ambiente, conforme sugerido, na metodologia a seguir.

D) Apesar de todos irem juntos, é interessante que as turmas sejam subdivididas em grupos de, no máximo, cinco estudantes, de forma que todos possam acompanhar o ambiente, mas que cada grupo fique encarregado de explorar, levantar dados e apresentar suas observações sobre um determinado ponto do ambiente.

E) Elaboração de relatório culminando em uma apresentação do grupo, que após discussão sistemática e estudo coletivo, será feita por meio de diferentes formas de comunicação tais como: seminários, apresentação de painéis ou eslaides, dramatização, debates etc. (LUTFI, 1992; SILVA; MACHADO; TUNES, 2010).

Nesses sentidos, essa Visita Planejada teve o objetivo de estudar e investigar aspectos do uso da terra e agricultura. O espaço visitado foi a FASF – Fazenda Agro Sustentável de Formosa-GO¹⁰. A FASF foi projetada e implantada pela Secretaria de Meio Ambiente do Município e planta mais de 40 espécies entre frutas, tubérculos, hortaliças, legumes e árvores em regime de consorciamento. O manejo é realizado seguindo técnicas de sustentabilidade.

⁹Link de acesso aos documentos submetidos pelo Colégio Estadual Doutor José Balduino de Souza Décio. https://seducgo.gov-my.sharepoint.com/:f/g/personal/eleandro_philippsen_seduc_go_gov_br/EnQnMfjftXdFicD5tvCVRnYBhG4wzr-br_Uny77FGBSjgw?e=cP039g

¹⁰https://www.instagram.com/p/CTC__b5lD2u/

Os estudantes foram orientados a levar materiais básicos como lanche e cantil (garrafa) com água, protetor solar e repelente de insetos, material para anotações; máquinas fotográficas (e/ou aparelhos *smartphones*) para registros, além de vestir-se com a camiseta do uniforme escolar, usar calça jeans e sapatos fechados (preferencialmente tênis, botinas etc.).

Como forma de orientação durante a Visita Planejada, os estudantes foram orientados por meio de um roteiro básico, adaptado de Lutfi, (1992) e Silva, Machado e Tunes (2010).

O que você está vendo e quais as condições? Com que se produz?

Refere-se às características do ambiente e como o ser humano lida com ele:

- Aspectos gerais de organização do ambiente.
- Quais as matérias primas.
- Se são usados produtos para aumentar a produtividade. Qual(is).
- Se são utilizados agrotóxicos e/ou fertilizantes. Qual(is).
- Tipos de cultura, manejo e produtos.
- Sobre a organização da FASEF.
- Existência de colaboradores de iniciativa pública ou privada.

Quem produz?

Refere-se às características da mão de obra:

- Faixa etária, sexo, nível de instrução, habilitações técnicas exigidas etc.
- Condições de trabalho (luminosidade, temperatura, nível de ruído, ventilação, exaustão, pó em suspensão, vapores irritantes e tóxicos.
- Risco de exposição dos indivíduos, existência ou não de normas de segurança.

- Uso de Equipamentos de Proteção Individual e Coletivo (EPIs e EPCs) e comissão de prevenção de acidentes e saúde do trabalhador.

•

Como se produz?

Transformação das matérias-primas no produto:

- Deseja-se investigar os processos físicos, químicos e biológicos envolvidos na produção e as consequências ambientais a eles associados.
- É importante saber se há geração de resíduos, se estes recebem tratamento, quais os tratamentos, como são monitorados, se há reaproveitamento dos resíduos e como eles retornam ao ambiente.
- Se há existência de programas de qualidade, segurança e ambiente.

Para que ou para quem se produz?

Refere-se a produção, destinação e comercialização ou não do que se produz.

- Investigar qual a produção diária ou mensal, quem são os beneficiários ou compradores, como é feito o escoamento da produção, a que regiões atende; como é feito o controle de qualidade dos bens produzidos, quais as estratégias para comercializar os produtos, se existe política para determinação de preços etc.

Instrumento de geração de informações e escala Likert

Para analisar o grau de satisfação e concordância de nossa estratégia, foram elaborados 11 itens em escala Likert (LIKERT, 1932; PASQUALI, 1999, 2013), cujos espaços para marcação varia de 1. Discordo Plenamente até o 5. Concordo Plenamente conforme a Figura 3, a seguir.



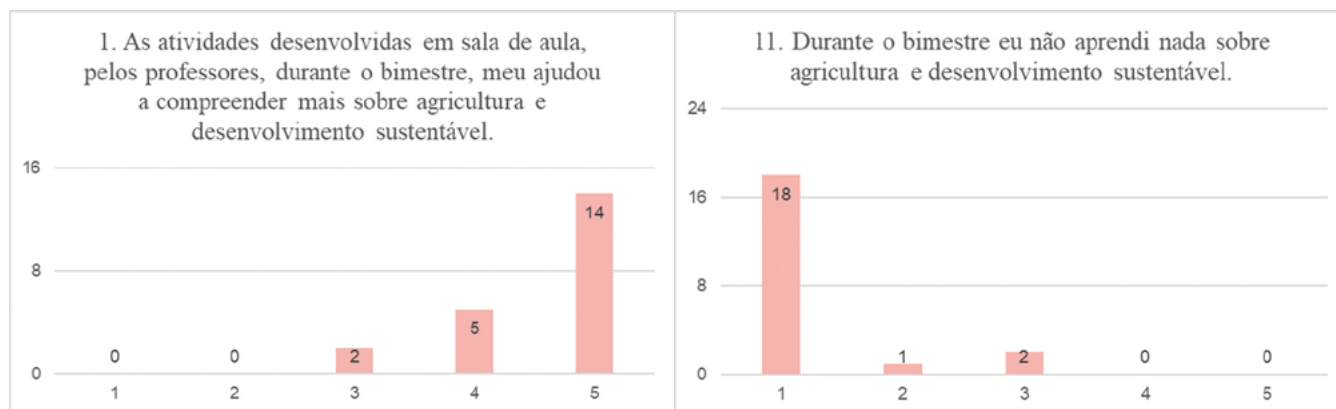
Figura 3 – Modelo para marcação de itens Likert

Fonte: adaptado do formulário *Google*.

O instrumento utilizou os recursos oferecidos pela plataforma de formulários *Google*. Além dos itens Likert, foram oportunizados espaços para escrita sobre aprendizado, vantagens e desvantagens, sugestões e opiniões. Os itens 1. e 11., foram elaborados de maneira antagônica como forma de validar o preenchimento. A expectativa era que as(os) estudantes marcassem em tendência de concordância para o primeiro item e de discordância para o décimo primeiro.

Desse modo, dos trinta e sete (37) participantes, dezesseis (16) procederam com marcações em uma mesma linha de concordância ou de discordância. O entendimento que se segue é que, se um(a) estudante marcou: “concordo plenamente” para o item 1., deveria ter marcado: “discordo plenamente” para o item 11. Então, para análise dos itens Likert e discussão dos resultados, foram considerados vinte um (21) participantes da pesquisa conforme o Gráfico 1, a seguir.

Gráfico 1 – Validação da enquete Likert



Fonte: os autores (2022).

A análise das marcações e a flexibilidade de interpretação proporcionada pelo raciocínio da escala Likert (LIKERT, 1932; PASQUALI, 1999, 2013) nos permitiu considerar as marcações 4 e 5, concordo parcialmente e concordo plenamente, e as marcações 1 e 2, discordo plenamente e discordo parcialmente, em somatório, como a linha de ten-

dência de concordância e de discordância de cada item. Assim, para os itens 1 e item 11, temos 90% (noventa por cento) tanto na concordância quanto na discordância, o que, para nós, se mostrou bastante razoável e validador de nossa enquete. Desse modo, seguiremos com as análises dos itens e as discussões dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na tarde do dia 7 de novembro de 2022, a 1.^a série de Ensino Médio saiu em direção à Fazenda Agro Sustentável de Formosa-GO – FASF. Lá, fomos recebidos pela representante da Secretaria de Meio Ambiente, Priscilla Gomes de Freitas Santos e no encontramos com um colaborador da

comunidade, ex-Secretário de Meio Ambiente, Ian Thomé¹¹, que nos recepcionou, nos acompanhou, realizou todas as explicações e respondeu a todas as perguntas dos estudantes. Ficamos lá, por cerca de 2 h e 30 minutos. A Figura 4 apresenta alguns registros fotográficos da nossa Visita.



Figura 4 – Visita Planejada à FASF – Fazenda Agro Sustentável de Formosa-GO

Fonte: os autores (2022).

Ao retornarmos para o Colégio, os estudantes foram convidados a elaborar um relatório que foi apresentado pelos grupos. Esses relatórios foram elaborados utilizando recursos de TDICs e entregues em formato pdf em um grupo *WhatsApp*. A qualidade do material entregue, foi avaliada pelos professores envolvidos e, no geral, a menção utilizada foi: “bom”.

Os relatórios seguiram uma organização básica contendo: introdução, desenvolvimento e conclusão. Os estudantes se concentraram em apresentar suas visões por meio das fotografias registradas, além de discutirem os processos vistos, incluindo falas gravadas e transcritas. Os relatórios também mantiveram uma relação com a metodologia sugere-

¹¹Desde o início de janeiro de 2023, Ian Thomé retornou ao cargo de Secretário de Meio Ambiente do Município.

rida buscando responder as perguntas e as observações descritas aqui.

Cabe destacar que algumas conclusões, apresentadas pelos estudantes nos relatórios, refletem o êxito da estratégia como pode ser lido, a seguir:

[...] entendemos que podemos sim plantar sem usar agrotóxicos, e que usá-los nem sempre é preciso e que uma plantação saldável compensa mais que uma plantação grande, com agrotóxico. Concluimos também que a fazenda é muito bem cuidada, e que o que ela faz pelas famílias carentes da cidade é de extrema importância.

“A gente produz bastante, colhe bastante e ao mesmo tempo regenera o espaço.” [Fala do Ian Thomê]. [...] Concluimos que existem formas de produção que não causam muitos danos, podendo ser um lugar bem natural e organizado.

[...] foi aprendido e compreendido que é possível sim fazer uma agricultura sustentável e sempre ajudar o próximo. Aprendemos também a plantar árvores e hortaliças.

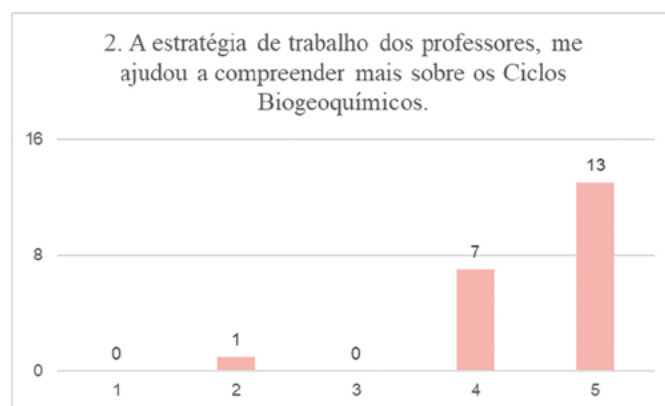
A FASF (Fazenda Agro Sustentável de Formosa) é um lugar onde tudo é orgânico, produzidos manualmente, sem o contato com agrotóxicos ou algo do tipo. São 1 hectare, onde se tem plantado mais de 40 espécies de plantas, árvore e hortaliças. A cultura e manejo são uma forma de beneficiar não só a população de Formosa-GO, mas também mostrar que podemos ter plantas saudáveis para que o meio ambiente agradeça. O que podemos concluir é que não há dúvidas de que a agricultura é extremamente importante para a sobrevivência dos seres humanos, pois é a partir dela que se produzem os alimentos e os produtos primários uti-

lizados pelas indústrias, comércios e setor de serviços, tornando-se a base para a manutenção da economia mundial. Porém, é necessário que tudo isso seja realizado de forma sustentável, para que tenhamos uma qualidade de vida melhor, sem degradar ou destruir a natureza, preservando assim, o meio ambiente.

(ESTUDANTES DA 1.^a SÉRIE – COL. EST. JOSÉ DÉCIO).

Em relação as informações recebidas por meio do preenchimento do formulário Google e a enquete Likert, apresentamos, em forma de gráficos, as marcações dos itens da escala e alguns trechos escritos pelos estudantes. Começando pelo item 2 (Gráfico 2), percebe-se que há uma linha de tendência pela concordância no que se refere a estratégia de trabalho em função da compreensão sobre os Ciclos Biogeoquímicos. Isso reflete 95% de concordância.

Gráfico 2 – item 2 da escala Likert



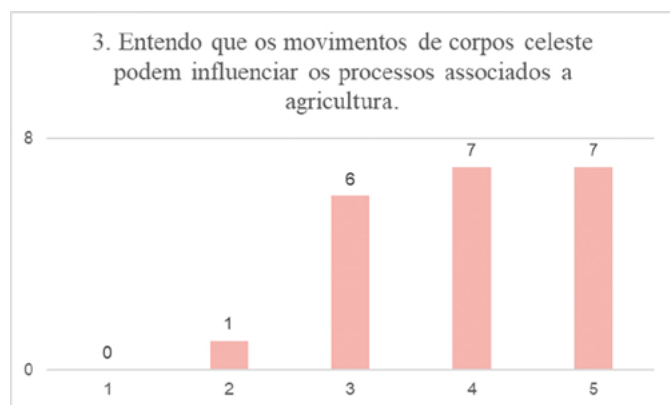
Fonte: os autores (2022).

Além disso, alguns estudantes destacaram na escrita livre ao final do formulário no campo: escreva sobre o que você mais aprendeu durante o bimestre: “aprendi mais sobre ciclos biogeoquímicos”; “Aprendi sobre ciclo biogeoquímicos”; “Ciclos biogeoquí-

micos; “Eu aprendi os ciclos Biogeoquímicos”; “sobre conceitos biogeoquímicos”.

O Gráfico 3, apresenta os resultados das marcações do item 3.

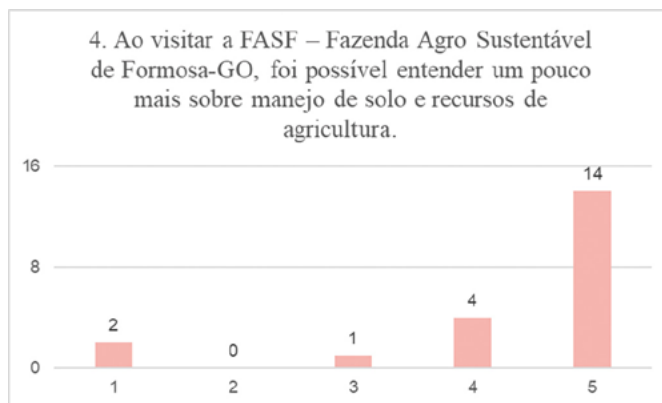
Gráfico 3 – item 2 da escala Likert



Fonte: os autores (2022).

Percebe-se uma tendência de concordância porque sete estudantes marcaram “concordo parcialmente” e outros sete marcaram “concordo plenamente” o que resulta em 67% de concordância. Nós entendemos que esse item reflete um ponto de atenção na estratégia, porque há a necessidade de melhor estabelecer as relações sobre os movimentos dos corpos celestes e a agricultura em ações futuras. Cabe destacar que esse item precisa ser mais bem elaborado no sentido de incluir os recursos tecnológicos utilizados espacialmente que colaboram sobretudo naquilo que é conhecido como agricultura de precisão. Entretanto, um dos estudantes escreveu: “Aprendi como funcionam os corpos celestes, aprendi mais sobre o manejo de hortaliças e plantas, **aprendi notação científica** etc...” (grifo nosso). Essa escrita corrobora, inclusive com os resultados do Gráfico 4, a seguir.

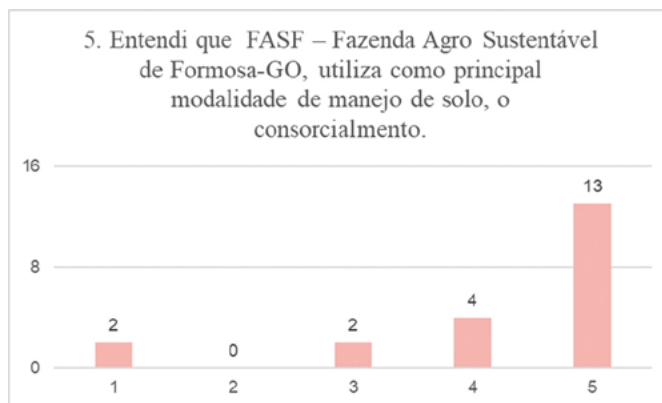
Gráfico 4 – item 4 da escala Likert



Fonte: os autores (2022).

Ao analisar esse gráfico, nós percebemos uma tendência de concordância que expressa 86%. Isso significa que a maioria dos estudantes passou a entender mais sobre recursos de agricultura e manejo de solo ao visitar a FASF. Além disso, o Gráfico 5, a seguir, tende a confirmar o entendimento do resultado anterior porque 81% concordaram e souberam apontar a principal modalidade de manejo de solo. Para nós, isso se configurou em sucesso da estratégia.

Gráfico 5 – item 5 da escala Likert

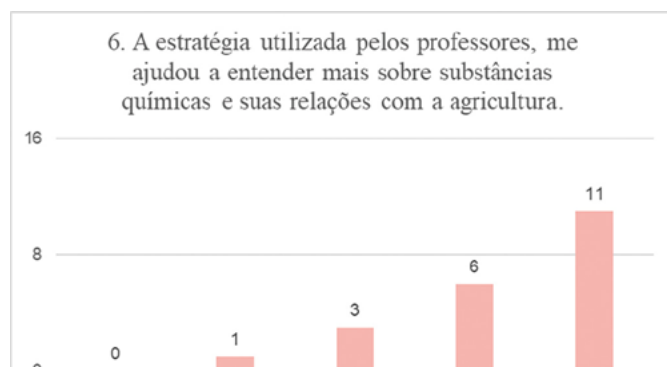


Fonte: os autores (2022).

Ao final do formulário alguns estudantes escreveram, no campo sobre as vantagens e desvantagens em participar da Visita Planejada à FASF – Fazenda Agro Sustentável de Formosa-GO: “Vantagem: me ensinou muito sobre plantação e foi uma experiência boa e satisfatória. Não houve desvantagem, iria novamente se fosse possível”; “Os meios de produção são mais sustentáveis, porém é mais difícil lidar com pragas e outros problemas”; “Só vi vantagens, porque aprendemos só não na aula teórica como na prática”. “Vantagens: ter mais conhecimento sobre agricultura.”. Outros escreveram sobre o que mais aprenderam: “aprendi mais sobre agricultura.”; “Aprendi sobre os produtos que pode ser tóxico e não tóxico para certas plantações.”; “Como são cultivados os alimentos.”; “Sobre agricultura, sobre plantas.”; “Aprendi muito sobre todas as coisas da agricultura, sustentabilidade e o próprio agro.”

O Gráfico 6, apresenta os resultados das marcações do item 6.

Gráfico 6 – item 6 da escala Likert



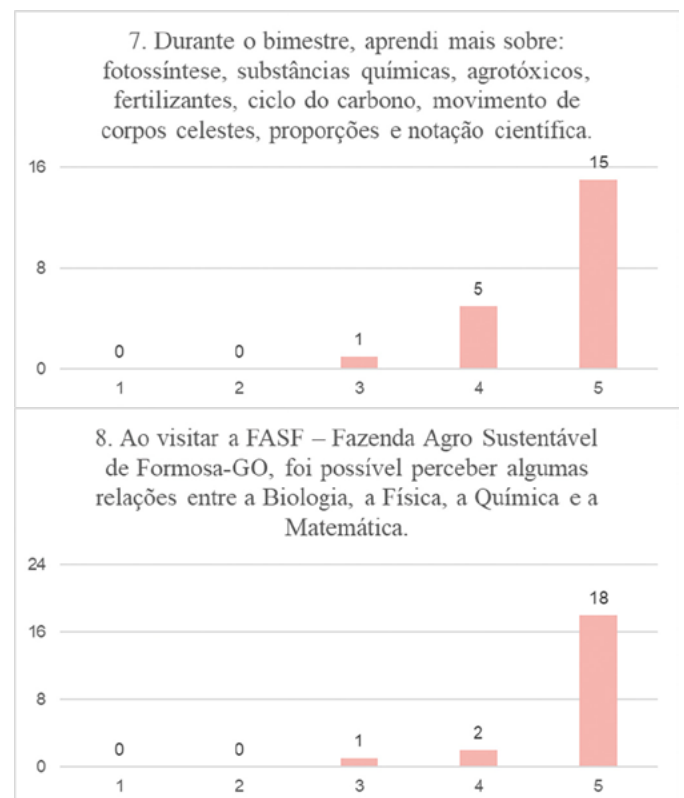
Fonte: os autores (2022).

O resultado percentual para o item 6 foi de 86% de tendência de concordância. Além disso alguns estudantes escreveram: “Aprendi como

o sistema de agricultura e desenvolvimento sustentável é importante para o meio ambiente e para nós. Como os agrotóxicos que são bastantes tóxicos, se usados em grandes quantidades e, também, como o desmatamento que acaba com a natureza estabelecida naquele local, causando grandes estragos no ambiente.”; “Aprendi mais sobre substância química e suas relações com a agricultura”. “Aprendi sobre os produtos que podem ser tóxicos e não tóxicos para certas plantações”; “Sobre a importância de não usar agrotóxicos, e de usar eles, e também aprendi mais sobre as fazendas sustentável.”; “Sobre agricultura processos químicos.”.

O Gráfico 7, apresenta os resultados das marcações dos itens 7 e 8.

Gráfico 7 – itens 7 e 8 da escala Likert

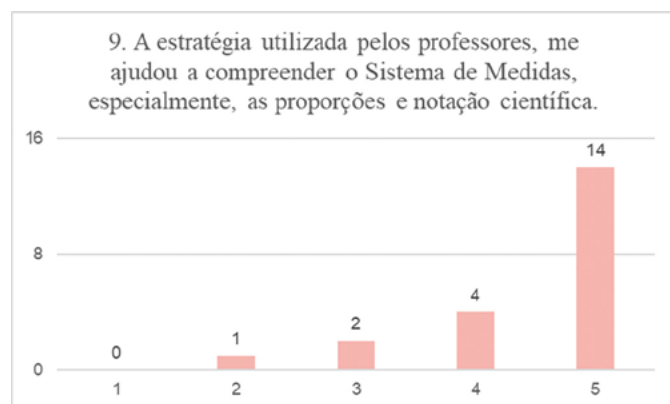


Fonte: os autores (2022).

Ambos os itens apresentam um percentual 95% de tendência de concordância. Para nós, isso se configurou, em análise, como um reflexo positivo do resultado geral da estratégia, porque o item 7 faz referência ao que foi trabalhado especificamente em sala de aula, naquilo que podemos denominar de parte “teórica”, ou seja, os objetos de conhecimento, enquanto o item 8, faz referência ao que podemos denominar de “prática” ao mesmo tempo em que procura relacionar os componentes curriculares das diferentes áreas de conhecimento. Um estudante escreveu: “Só vi vantagens mesmo, porque aprendemos não só na aula teórica como na prática.”; outro escreveu: “Só vi vantagens. Foi uma visita bem planejada e eu ‘aprendi’ na prática.”

É possível fazer, ainda, uma relação desses resultados com o que apresenta o Gráfico 8, para as marcações do item 9 conforme a seguir.

Gráfico 8 – item 9 da escala Likert



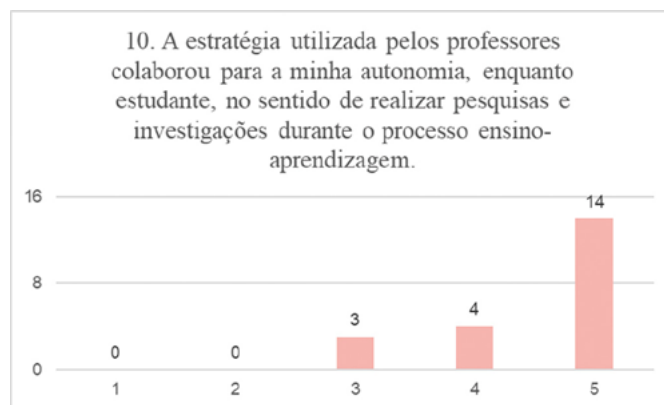
Fonte: os autores (2022).

O percentual de tendência à concordância desse item foi de 86% e, além do estudante supramencionado que disse ter aprendido mais sobre notação científica, outro estudante escreveu que aprendeu mais “matemática”; outro disse que aprendeu a “Fazer notação científica”. Em nosso entendimento, os resultados, até aqui, têm

demonstrado que a estratégia tem potencial para ser realizada no âmbito da Educação Básica porque eles corroboram com o alinhamento do planejamento, além de apresentarem percentuais de concordância sempre acima de 67%.

Por fim, apresentamos o Gráfico 9, que expressa os resultados das marcações do item 10. Esse item para nós é muito importante porque trata da perspectiva da realização de pesquisa e autonomia. Tanto a BNCC (Brasil, 2018) quanto o DC-GOEM (Goiás, 2021) carregam em seus direcionamentos esses aspectos como forma de alcançar aquilo que entendemos por educação integral que visa à formação e ao desenvolvimento humano global.

Gráfico 9 – item 10 da escala Likert



Fonte: os autores (2022).

O percentual da tendência de concordância para esse item foi de 86%. Para nós, isso reflete o êxito do trabalho ao mesmo tempo em que abre espaço para pensarmos o quanto essa estratégia foi importante para o bom desenvolvimento do processo ensino-aprendizagem para as turmas envolvidas. Outras análises ainda poderão ser realizadas como forma de melhorarmos ainda mais a estratégia.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A média aritmética dos percentuais das marcações dos itens apresentou um resultado geral de 87% de concordância, refletindo, para nós, o sucesso da estratégia. Destacamos, além disso, que um dos estudantes escreveu no campo destinado às sugestões: “Evitar um pouco alguns trabalhos e atividades com escrita, fazer trabalhos em grupos divertidos que envolva pintura, recortes para variar um pouco.”.

O fato desse estudante mencionar “trabalhos e atividades com escrita”, no nosso ponto de vista, significa que ele precisou encarar atividades que não tinha costume de realizar, mas que pensamos ser de extrema importância no âmbito da educação básica. Ao mesmo tempo, recebemos com interesse a ideia de incorporar as atividades de pintura e recorte em uma próxima ação. Nessa senda, aproveitamos para sugerir a incorporação da construção de terrários, minhocários, horta na escola entre outras atividades de valor pedagógico semelhantes.

Por fim, entendemos que o professor possui três atividades inerentes à profissão: gestão, ensino e produção de conhecimento. Com esse trabalho, cumprimos uma parcela importante de contribuição, no âmbito da docência, porque ser professor não se restringe ao preenchimento de diários e sistemas (gestão) e ao desenvolvimento de aulas e experiências de aprendizagem (ensino), mas, sobretudo, à produção de conhecimento. Seguiremos realizando atividades dessa natureza no âmbito escolar porque acreditamos na educação pela pesquisa.

REFERÊNCIAS

- Brasil. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 30 ago. 2022.
- Goiás. Superintendência de Ensino Médio. Secretaria de Estado de Educação. **Documento Curricular para Goiás**: etapas ensino médio. Goiânia: SUPEM; SEDUC, 2021. Disponível em: <https://www.cee.go.gov.br/files/DOCUMENTO-CURRICULAR-PARA-GOIAS-ETAPA-ENSINO-MEDIO.pdf>. Acesso em: 6 dez. 2022.
- GODOY, L. P.; DELL'AGNOLO, R. M.; MELO, W. C. **Ciências da Natureza**: matéria, energia e a vida. São Paulo: Editora FTD, 2020a.
- GODOY, L. P.; DELL'AGNOLO, R. M.; MELO, W. C. **Ciências da Natureza**: origens. São Paulo: Editora FTD, 2020b.
- LIKERT, R. A technique for the measurements of attitudes. *Archives of Psychology*, n.º 140, 1932. Disponível em: https://legacy.voteview.com/pdf/Likert_1932.pdf. Acesso em: 6 dez. 2022.
- LUTFI, M. **Os ferrados e os cromados**: produção social e apropriação privada do conhecimento químico. Ijuí: Editora Unijuí, 1992.
- MELO, M. S. *et al.* Agricultura e Ciclo no Nitrogênio: “fixando” o direito à terra. In: OLIVEIRA, Roberto Dalmo Varallo Lima de.; QUEIROZ, Glória Regina Pessoa Campelo. **Conteúdos Cordiais**: química humanizada para uma escola sem mordação. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.
- PASQUALI, L. **Instrumentos Psicológicos**: manual prático de elaboração. Brasília-DF: LabPAM; IBAPP, 1999.
- PASQUALI, L. **Psicometria**: Teoria dos Testes na Psicologia e na Educação. 5. ed. Petrópolis-RJ: Vozes, 2013.
- SILVA, R. R.; MACHADO, P. F. L.; TUNES, E. Experimentar Sem Medo de Errar. In: SANTOS, W. L. P. S.; MALDANER, O. A. (Org.). **Ensino de Química em foco**. Ijuí: Editora Unijuí, 2010, p. 231-261.
- WIGGINS, G.; MCTIGHE, J. **Planejamento para a compreensão**: alinhando currículo, avaliação e ensino por meio do planejamento reverso. Penso: Porto alegre, 2019.