UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"

JOÃO VICTOR CALLERA PEDROSO

CONDICIONANTES SOBRE A PRÁTICA EDUCATIVA: ESTUDO COMPARATIVO DA APLICAÇÃO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS POR PROFESSORES DE QUÍMICA EM FORMAÇÃO INICIAL E FUNDAMENTADAS NO MODELO TOPOLÓGICO DE ENSINO

ARARAQUARA

2021

JOÃO VICTOR CALLERA PEDROSO

Condicionantes sobre a prática educativa: estudo comparativo da aplicação de sequências didáticas por professores de química em formação inicial e fundamentadas no modelo topológico de ensino

Monografia apresentada no Instituto de Química, Universidade Estadual Paulista como parte dos requisitos para obtenção de **Licenciado em Química**.

Orientador: Amadeu Moura Bego

ARARAQUARA

2021

JOÃO VICTOR CALLERA PEDROSO

Condicionantes sobre a prática educativa: estudo comparativo da aplicação de sequências didáticas por professores de química em formação inicial e fundamentadas no modelo topológico de ensino

Monografia apresentada no Instituto de Química, Universidade Estadual Paulista como parte dos requisitos para obtenção de **Licenciado em Química**.

Araraquara, 03 de março de 2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Amadeu Moura Bego
Instituto de Química – UNESP, Araraquara

Évelin Carolina Sgarbosa

Ms. Évelin Carolina Sgarbosa
Programa de pós-graduação do Interunidades – USP São Paulo

Rafael P. de Morais

Ms. Rafael Pedroso de Morais
Programa de pós-graduação do Instituto de Química – UNESP, Araraquara

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à minha mãe Cristiane, que é a minha família e a primeira pessoa que esteve sempre comigo, nos bons e nos maus momentos, me ajudando a perseverar e nunca desistir; me deu colo e carinho quando precisei; puxões de orelha e muitos conselhos quando necessitei.

Ao Instituto de Química UNESP de Araraquara, por ter ótimos profissionais que me ensinaram muito, contribuindo para minha formação acadêmica, humana, política e social; além da disponibilização de laboratórios, biblioteca e tantos outros espaços que nunca irei me esquecer.

Ao Prof. Amadeu Moura Bego, que com toda sua inteligência sempre disponibilizou seu tempo, sua sala e sua paciência para discutir os assuntos relacionados ao meu tema, à política, à cultura, me tornando sempre uma pessoa melhor ao ouvi-lo.

Ao antigo Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (Pibid) e todos os professores e membros com os quais tive contato e que me ensinaram a ser um professor e ser humano melhor.

As escolas parceiras que abriram suas portas para a pesquisa, sou eternamente grato.

À Lívia, pelo carinho e amor que perpetuamos todo esse tempo, além de ser um ombro amigo; uma grande apoiadora em todos os momentos que vivemos e viveremos juntos e que me conhece melhor do que ninguém.

Aos amigos André, Camila, Tiago e Rafael por se fazerem presentes por diversos momentos, seja nas diversas conversas produtivas e improdutivas, nos bons e nos ruins momentos da nossa caminhada acadêmica.

A todos os meus colegas e amigos que me ajudaram a atravessar as tribulações dessa época, pois sem eles nada disso estaria redigido.

E, por fim, à Rede de Inovação e Pesquisa em Ensino de Química (RIPEQ) e todos os membros, pois muito do que está aqui não teria vindo ao mundo sem suas contribuições.

“É como nas grandes histórias Sr. Frodo. As realmente importantes. Eram cheias de perigo e escuridão. E às vezes nem se queria saber o final. Por que como o fim poderia ser feliz? Como o mundo poderia voltar a ser o que sempre foi quando tanta coisa ruim acontecia? Mas, no final é algo que passará, essa sombra, até mesmo a escuridão acabará. Um novo dia virá. E quando o sol nascer brilhará ainda mais. Essas eram as histórias que ficavam com a gente, que significavam alguma coisa, mesmo quando eu era pequeno demais para entender o porquê. Mas eu acho, sr. Frodo, que eu entendo. Agora eu já sei. As pessoas daquelas histórias tiveram muitas chances para desistir, mas não desistiram. Elas foram em frente porque estavam se agarrando a alguma coisa. (...) Que há algo de bom neste mundo, sr. Frodo. Algo pelo qual vale a pena lutar.”

(J. R. R. Tolkien)

Resumo

Atualmente, discursos que reduzem o trabalho escolar ao trabalho docente, além de considerar a ação do professor individualizada e reduzida somente a sala de aula são propagados muitas vezes por setores de gestão escolar e em parcelas da população. Essas são algumas das concepções que intensificaram as políticas educacionais chamadas de avaliações de larga escala, principalmente aquelas de segunda e terceira geração, sendo mecanismos que acentuam mais essa responsabilização individual. Desta forma, este trabalho objetiva identificar, comparar e elucidar de que modo os condicionantes atuaram sobre a propriedade de contexto e continuidade durante as aplicações de Sequências Didáticas, construídas e fundamentadas no Modelo Topológico de Ensino, por professores de Química em formação inicial em duas escolas Estaduais de São Paulo, que apresentam duas realidades escolares totalmente diferentes. Para a consecução desses objetivos então, foram coletados os dados de dois mapeamentos feitos acerca de dois estudos de caso que ocorreram no âmbito do PIBID sobre o processo de aplicação de uma SD, segmentando-a em episódios e cronometrando o tempo das atividades. Com esses dados disponíveis, foi realizado um "estudo comparativo de casos" que identificou dois fatores que interferiram na continuidade da ação educativa em cada escola: i) contexto institucional e ii) público-alvo – resultando em um abandono das propriedades do MTE em uma escola e em um bom desenvolvimento para outra. Este trabalho auxilia tanto para a conscientização sobre a trama que está envolta do processo de ensino e aprendizagem quanto numa melhora na busca por ações formativas objetivando a conscientização política, social e ética dos docentes acerca de seu trabalho.

Palavras-chave: Condicionantes. Trabalho docente. Sequência didática. Modelo topológico de ensino. PIBID. Formação de professores.

Abstract

Currently, speeches that reduce schoolwork to teaching work, in addition to considering the action of teacher individualized and reduced only in the classroom, are often propagated by school management sectors and in sections of the population. These are some of the concepts that have intensified educational policies called large-scale assessments, especially those of the second and third generation, being mechanisms that further accentuate this individual accountability. In this way, this work aims to identify, compare and elucidate how the conditioning factors acted on the model of and continuity property during the Didactic Sequences applications, built and based on the Topological Teaching Model, by chemistry teachers in initial training at two State schools in São Paulo, which model of two totally model of school realities. In order to achieve these objectives, data were collected from two mappings made about two case studies that occurred within the scope of PIBID on the model of applying in SD, segmenting it into episodes and timing the time of activities. With these data available, a "comparative case study" was carried out, which identified two factors that interfered with the continuity of educational action in each school: i) institutional context and ii) target audience – resulting in an abandonment of MTE properties in one school and a good development for another. This work helps both to raise awareness about the plot that surrounds the teaching and learning process and to improve the search for formative actions aimed at raising the political, social and ethical awareness of teachers about their work.

Keywords: Constraints. Teaching work. Didactic sequence. Topological model of teaching. PIBID. Teacher Education.

Lista de Figuras

FIGURA 1. REPRESENTAÇÃO TOPOLÓGICA DA VIDA ESCOLAR DO ALUNADO POR GIORDAN (2008)....24

FIGURA 2. AS TRÊS FASES DO PROCESSO EAR APLICADOS PARA ELABORAÇÃO DE SDS. 32

FIGURA 3. APRESENTAÇÃO DO DIÁRIO PRODUZIDO PELO LAPEQ COM BASE EM ZABALZA (2004), QUE FORA UTILIZADO PELOS BIDS NO SUBPROJETO PIBID QUÍMICA AQAR. 34

FIGURA 4. DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA, CORRELACIONANDO AS ETAPAS DE PRODUÇÃO E SEU CONTEXTO, DADOS UTILIZADOS E AS AÇÕES REALIZADAS....35

FIGURA 5. FLICK (2009) APRESENTA O MODELO INTERATIVO DE DESENHO DE PESQUISA PROPOSTA POR MAXWELL (2005, P.5). 38

FIGURA 6. AS DIMENSÕES PARA O ESTUDO COMPARATIVO. 39

FIGURA 7. LOCALIZAÇÃO DA EA EM UMA REGIÃO MAIS AFASTADA DO CENTRO DA CIDADE. ...41

FIGURA 8. TOTAL DE AULAS E A QUANTIDADE DE ATIVIDADES PROPOSTAS EM CADA AULA ALÉM DO TOTAL DE ATIVIDADES DA SD. 46

FIGURA 9. EXTRATO DA ATIVIDADE 1 DA 1ª AULA DA SD PLANEJADA PELOS BIDS NA EA....46

FIGURA 10. CALENDÁRIO DO ANO DE 2016 E SUA RELAÇÃO COM A APLICAÇÃO DAS SDS PARA A EA....50

FIGURA 11. LOCALIZAÇÃO CENTRAL DA ESCOLA B....53

FIGURA 12. QUANTIDADE DE AULAS EM CORRELAÇÃO COM AS ATIVIDADES PLANEJADAS PARA A SD....59

FIGURA 13. DISPOSIÇÃO DAS AULAS NO CALENDÁRIO PARA A EB QUE OCORRERAM NO ANO DE 2016. 63

Lista de Gráficos

GRÁFICO 1. COMPARAÇÃO DE AULA GRAVADO E RETOMADA DE CONTEXTO MENTAL PARA A EA....69

GRÁFICO 2. COMPARAÇÃO DE AULA GRAVADO E RETOMADA DE CONTEXTO MENTAL PARA A EB....70

GRÁFICO 3. RESUMO DAS CATEGORIAS APRESENTADAS DE CADA ESCOLA....72

GRÁFICO 4. COMPOSIÇÃO DE ALUNOS DA EA E EB QUE REPETIRAM OU NÃO DE ANO. 76

GRÁFICO 5. COMPARAÇÃO DA RENDA FAMILIAR PARA A EA E EB....77

GRÁFICO 6. COMPARAÇÃO ENTRE A FORMAÇÃO DOS PAIS DA EA COM SOMENTE AS MÃES DA EB....78

Lista de Quadros

QUADRO 1. PENTAGRAMA DE ENFOQUES DISCIPLINARES DA AÇÃO HUMANA. 22
QUADRO 2. AS RELAÇÕES ENTRE AS SITUAÇÕES E ABORDAGENS COMUNICATIVAS 25
QUADRO 3. INFORMAÇÕES SOBRE AS QUESTÕES ORGANIZACIONAIS DA ESCOLA A. 42
QUADRO 4. DADOS SOBRE A DOCENTE QUE ATUAVA NA ESCOLA A. 43
QUADRO 5. CARACTERÍSTICAS DA VERSÃO ELABORADA DA SD APLICADA NO 3º ANO DO EM NA EA. 45
QUADRO 6. RELAÇÃO ENTRE A EXECUÇÃO DAS AULAS E OS REGISTROS, A PARTIR DO DIÁRIO DO PROFESSOR, SOBRE OS PROBLEMAS ENCONTRADOS PARA A EXECUÇÃO DAS AULAS 52
QUADRO 7. CONCEITOS PARA APROVAÇÃO NA EB E SUAS DEFINIÇÕES. 54
QUADRO 8. ESTRUTURAÇÃO ORGANIZACIONAL DA EB. 55
QUADRO 9. INFORMAÇÕES DISPONIBILIZADAS PELO PIBID SOBRE O PROFESSOR DA INFORMAÇÕES DISPONIBILIZADAS PELO PIBID SOBRE O PROFESSOR DA EB. 56
QUADRO 10. QUESTÕES GERAIS DA SD CRIADA PELOS BIDS NO ÂMBITO DO PIBID, FUNDAMENTADO TEORICAMENTE E METODOLOGICAMENTE NO MTE 58
QUADRO 11. RELAÇÃO ENTRE A EXECUÇÃO DAS AULAS E OS REGISTROS, A PARTIR DO DIÁRIO DO PROFESSOR, SOBRE OS PROBLEMAS ENCONTRADOS PARA A EXECUÇÃO DAS AULAS. 64

Lista de Tabelas

TABELA 1. CARACTERIZAÇÃO DOS ALUNOS DA EA. 44
TABELA 2. TEMPO PREVISTO PARA AS ATIVIDADES PLANEJADAS DE CADA AULA EM COMPARAÇÃO COM O TEMPO REAL. 47
TABELA 3. TEMPO DE AULA (GRAVADA) EM CORRELAÇÃO COM O TEMPO UTILIZADO PARA FAZER A RETOMADA DE CONTEXTOS MENTAIS. 48
TABELA 4. ALUNOS PRESENTES EM SALA DE AULA QUE É POSSÍVEL VISUALIZAR PELOS VÍDEOS. 49
TABELA 5. CARACTERIZAÇÃO DOS ALUNOS DA EB. 57
TABELA 6. O QUE FOI PLANEJADO DE ATIVIDADES NAS AULAS PARA A SD EM COMPARAÇÃO DA OCORRÊNCIA DELAS. 60
TABELA 7. TEMPO RELACIONADO PARA AS ATIVIDADES DE CADA AULA EM COMPARAÇÃO COM O TEMPO REAL. 62
TABELA 8. TEMPO DE AULA (GRAVADA) EM CORRELAÇÃO COM O TEMPO UTILIZADO PARA FAZER A RETOMADA DE CONTEXTOS MENTAIS. 65
TABELA 9. ALUNOS PRESENTES EM SALA DE AULA QUE É POSSÍVEL VISUALIZAR PELOS VÍDEOS. 66

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO 11
2. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA 14
3. O REFERENCIAL TEÓRICO 21
3.1. A análise multifocal da ação humana: O MTE e seu planejamento 21
3.2. A inerência dos contextos e sua inter-relação fundamentada e descrita pelo MTE 26
4. METODOLOGIA DE PESQUISA 29
4.1. Pibid 29
4.2. Contexto do subprojeto PIBID Química UNESP (IQ/Ar) 30
4.3. Percursos da Pesquisa e contexto de coleta de dados 35
4.4. Metodologia para análise de dados: O Estudo comparativo 37
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO 41
5.1. Escola A 41
5.1.1. Contexto da escola parceira selecionada para o Estudo Comparativo 41
5.1.2. Dados de Pesquisa 44
5.2. Escola B 53
5.2.1. Contexto da escola parceira selecionada para o Estudo Comparativo 53
5.2.2. Dados de Pesquisa 58
5.3. Comparação da continuidade 68
5.4. Inferências sobre possíveis motivos para as diferenças apresentadas 74
6. CONCLUSÕES 81
7. REFERÊNCIAS 85
APÊNDICES 87
APÊNDICE A 87
APÊNDICE B 90
ANEXOS 93
ANEXO A 93
ANEXO B 128

1. APRESENTAÇÃO

Nascido e criado em Araraquara/SP, aluno de Licenciatura em Química na UNESP também de Araraquara, apaixonado por jogos eletrônicos, literaturas que vão desde Senhor dos Anéis a Capitães da Areia, por cinema e pelo conhecimento. Diferentemente de grande parcela da população brasileira, tive as condições e as oportunidades de sempre estudar e ter ótimos professores, foi assim que aprendi a ler e escrever, realizar operações básicas e complexas e os conhecimentos primordiais da ciência. Além disso, tive o ensejo de realizar cursos formativos como o de inglês e alguns de computação, que me auxiliam até hoje na graduação. Desde pequeno, fui ensinado, apoiado e encorajado por minha mãe a estudar. É por isso que, até hoje, e a partir das matérias que tive na graduação, que tenho certeza de que a participação dos pais na educação de seus filhos é um dos pilares fundamentais para o desenvolvimento.

Desde pequeno gostava de ensinar os amigos de classe as atividades que eles não entendiam, de partilhar conceitos novos e de discutir questões como política e outros assuntos. Foi neste momento que acredito que passei a cogitar uma primeira ideia de licenciatura já que também, nesta etapa da minha vida, conheci o vestibular e o ingresso em um novo módulo de ensino chamada de faculdade. Conversando com os professores, parentes e colegas que tinha, passei a entender melhor e tive a vontade própria de tentar estudar e ingressar em uma. Como gostava muito das aulas e da professora de Química no terceiro ano do Ensino Médio, além de admirar o ato de ensinar, tentei juntar o útil ao agradável, e fui prestar Licenciatura em Química. O mais cômico da minha passagem pelos vestibulares é que passei duas vezes, mas só tive coragem de ingressar no ano seguinte.

Entrar em uma nova jornada é sempre assustador, mas também muito gratificante. Tive aquelas reflexões e o êxtase que todo aluno de graduação tem quando passa, mas logo me confrontei com os primeiros pensamentos laboriosos: o primeiro contato com as matérias, o empenho muito maior do que em todas as outras etapas da minha vida, o estresse e ânsia para as próximas férias, o medo e a incerteza do futuro utilizando o curso escolhido, as atividades extracurriculares *etc*. Ainda assim, olhando para trás, percebo a variedade de atividades formidáveis que participei: aulas excelentes, grandes projetos de pesquisa, organização de eventos, divulgação de vestibulares, aulas e estágios, suplente da sala de aula *etc*.

Olhando para trás agora e refletindo, existiram alguns pontos primordiais que me auxiliaram e muito na construção dessa pesquisa. Primeiramente, no segundo ano da faculdade, em 2017, participei do subprojeto PIBID Química de Araraquara, que se reunia no Centro de Ciências de Araraquara (CCA), que me deu a oportunidade de planejar atividades e atuar dentro de sala de aula com experiências metodológicas, tecnológicas e práticas da docência com

caráter inovador e interdisciplinar, me enchendo de motivação. Fruto desse trabalho, surgiu a oportunidade de apresentar um pôster em um evento acadêmico o XVI Evento de Educação em Química (EVEQ), com o título: “Elaboração de uma Sequência Didática fundamentada no Modelo Topológico de Ensino sobre Leis Ponderais, Tabela Periódica e Reações Químicas para o Ensino Médio”, e realizar a publicação em um anal.

Com o fim do PIBID, já no meu terceiro ano de graduação em 2018, tentei participar de outros projetos, tendo o desejo verdadeiro de atuar na produção de uma Iniciação Científica (IC), para compreender melhor como atuava o tão falado pesquisador e como era, na prática, realizar uma pesquisa científica. Mesmo procurando me informar sobre os projetos, tendo aulas com grandes professores da área da Química “dura”, acabei optando novamente pela área da Educação, mas dessa vez, com o que eu queria: a pesquisa. Com isso, acabei, através de um convite de uma amiga do PIBID, participando de uma IC com o professor Amadeu Moura Bego relacionada com Ensino de Química. É com base neste projeto que continuo trabalhando com o Modelo Topológico de Ensino (MTE) e fazendo pesquisas na área de ensino de ciências.

Entre o primeiro e segundo semestre do 4º ano, pude realizar a apresentação da minha pesquisa “Desafios da implementação de uma Sequência Didática de Química fundamentada no Modelo Topológico de Ensino” no XXXI CIC, fato esse que me fez ficar um bom tempo treinando e estudando e me gerou mais conhecimento para futuramente ser capaz de realizar um trabalho completo. Para essa tarefa, tive que fazer diversas modificações no trabalho original e submetemos no X Encontro Paulista de Pesquisa em Ensino de Química (EPPEQ) com o título: “Condicionantes sobre o trabalho docente: análise da aplicação de uma sequência didática de química”. No final, tudo deu certo, e me rendeu uma experiência a mais para o próprio Trabalho de Conclusão de Curso (TCC).

Junto com a professora Luciana Massi em 2019, fruto de uma apresentação no Instituto de Química UNESP de Araraquara que fizemos na matéria de Currículo Linguagem e Avaliação no Ensino de Química (CLAEQ), tive a oportunidade e o convite de escrever e reelaborar um painel que fizemos no final da matéria, para que ela pudesse ser parte de um artigo a ser enviado para uma revista científica - Química Nova na Escola. Acredito que foi uma das tarefas mais árduas que já fiz, porém uma das mais prazerosas, já que nunca havia ajudado a publicar em nenhuma revista, além de mais uma experiência para facilitar na escrita de um TCC. Fizemos todas as alterações necessárias durante o semestre, submetemos esse artigo e agora ele está disponível para todos lerem com o título: “Propostas de Ensino de Química focadas nas Questões Étnico-Raciais: uma experiência na licenciatura e seus desdobramentos para o nível médio”.

Com o final do ano de 2019, comecei a discutir sobre o tema do TCC com o meu orientador – o professor Amadeu Moura Bego, o qual me trouxe reflexões acerca da pesquisa que fiz durante a IC. Nessas discussões, optamos por continuar essa pesquisa utilizando a discussão inicial, mas agora, através de um estudo comparativo, trabalhar na observação das condicionantes sobre as propriedades de contexto e continuidade do MTE em duas escolas da região de Araraquara – com os dados que temos acerca da atuação dos professores em formação inicial, do subprojeto PIBID Química de Araraquara. Logo, o tema que envolve a minha pesquisa está pautada em uma temática sobre "condicionantes sobre a prática docente".

Então veio 2020, mas não da forma como todos nós esperávamos. Sofremos para continuar uma pesquisa remota, pela própria confusão causada pela pandemia, mas mantenho a esperança de que possamos superar esse momento e desenvolver projetos interessantes e de grande valor social, cultural, político e acadêmico. Vivemos a história, fazemos a história, mesmo com os diversos percalços que a vida nos coloca. Acredito que que estou aprendendo, e que a minha vida de estudante só está começando. Isso me enche de medo, mas também de esperança, pois sei que irei me moldar por diversas vezes. Isso é, estarei evoluindo e me tornando não somente um estudante ou pesquisador mais experiente, mas também uma pessoa melhor.

2. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

No sistema educacional brasileiro muitos estados vêm trabalhando, mesmo que gradualmente, com políticas públicas voltadas a *culpabilizar* ou bonificar as instituições conforme o seu desempenho. Segundo Brooke (2006) essas políticas públicas são fruto de outras tendências trazidas de países que possuem grande competição capitalista e que adotam mecanismos de responsabilização (em inglês *accountability*) em seus sistemas educacionais, como Estados Unidos e Inglaterra. Anderson (2005, p. 1, tradução nossa) discute a existência de três formas pelo mundo:

> No campo da educação, existem três tipos principais de sistema de responsabilização: (a) conformidade com os regulamentos, (b) adesão às normas profissionais e (c) resultados conduzidos.

Na passagem trazida por Anderson (2005) pode ser observado que as responsabilizações estão articuladas aos regulamentos escolares e aos resultados que essas instituições apresentam, resultados estes oriundos de avaliações nacionais de larga escala. Segundo Brooke (2006), esse tipo de cenário, que trouxe responsabilizações ao corpo profissional pelos resultados obtidos, também tem relação com o desprendimento considerável de recursos financeiros que é repassado para essas instituições educacionais. Além disso, Brooke (2006, p. 378) relata que:

> Essa exigência por maiores informações sobre os resultados dos sistemas escolares tem sido respondida pela implementação de políticas de *accountability*, ou seja, de responsabilização, mediante as quais se tornam públicas as informações sobre o trabalho das escolas e consideram-se os gestores e outros membros da equipe escolar como corresponsáveis pelo nível de desempenho alcançado pela instituição.

Pautado em ações que visam a melhoria na disponibilização desses fundos que são destinados para o sistema educacional e também para compreender como está o desenvolvimento dessas instituições escolares, além de uma exigência na tentativa de melhorar o sistema em que se está inserido, Brooke (2006, p. 380) relata: “que existe uma migração de políticas educacionais de um país para outro – pela atuação difusora das agências internacionais e pela circulação cada vez mais livre de informações – que justificaria a adoção da política da responsabilização pelas autoridades educacionais brasileiras”.

No Brasil, essas responsabilizações também estão sendo gradativamente implementadas. Bonamino e Souza (2012) elencam três gerações de avaliações de larga escala que foram inseridas no sistema educacional para avaliar os resultados das instituições escolares, que acabaram determinando algumas metas que devem ser seguidas segundo o resultado dessas avaliações. Segundo os resultados obtidos nas avaliações de larga escala, algumas responsabilidades e/ou bonificações pelo desempenho são atribuídas às instituições escolares.

Com relação às responsabilizações, destacam-se as chamadas responsabilizações *low stake,* ou seja, que possuem pouca interferência para o trabalho escolar, até as *high stakes,* que são aquelas que já acabam delimitando e muitas vezes construindo metas, inserindo remunerações para os docentes e bonificações para as escolas (BROOKE, 2006).

A primeira avaliação discutida por Bonamino e Souza (2012) é o Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Saeb), que avalia alunos do fundamental e médio por meio da aplicação de questionários, com o objetivo diagnóstico da educação básica brasileira ofertando às escolas a possibilidade de avaliar a qualidade da educação em cada respectivo ano. O Saeb é considerado uma avaliação de primeira geração pois não é utilizado para responsabilizações. A avaliação possibilita os subsídios para que as escolas, em parceria com o Estado, possam planejar o aperfeiçoamento em aspectos negativos que surgiram desses monitoramentos.

As chamadas "responsabilizações" encontram seus indícios nas avaliações de segunda e terceira geração. Segundo Bonamino e Souza (2012), essas responsabilizações são fruto de uma análise da própria organização das administrações políticas federais do país que levam em conta que em um sistema democrático, os governantes devem se responsabilizar pelas suas ações. Assim, as instituições escolares, segundo essa analogia, devem apresentar uma resposta à sociedade, que, neste caso, estão concomitantemente conectadas com esses mecanismos de avaliações de larga escala e responsabilização.

Nesse sentido, através da Prova Brasil, implementada em 2005 e acontecendo periodicamente a cada dois anos, pode-se discutir que a segunda geração de responsabilização inicia um processo de estender as informações sobre o desempenho das escolas. Esta responsabilização *low stake* foi até mesmo integrada ao Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb), juntamente com o censo escolar, ajudando o Governo Federal em elaborar as metas educacionais (BONAMINO; SOUZA, 2012).

Já a terceira geração de avaliações é considerada *high stake* e, mesmo tendo diferentes mecanismos em cada instância estadual, no caso particular de São Paulo, ocorre através do Sistema de Avaliação do Rendimento Escolar do Estado de São Paulo (SARESP). Implementado em 1996, segundo Bonamino e Souza (2012), teve seu caráter de responsabilização mais acentuado em 2000 quando o governo de SP, na gestão da secretária de educação Maria Helena Guimarães Castro e o Governador José Serra, anunciou o Plano de Metas. As metas 8 e 9 marcaram o papel das avaliações de larga escala nas políticas educacionais, tratando das questões de responsabilização das instituições escolares, permitindo mudanças nos currículos e ofertando bonificações. Uma dessas mudanças notáveis foi a introdução do Caderno do Aluno, que trabalhava as principais questões do currículo do estado de SP de uma forma a atender essas metas.

Mesmo tendo uma proposta de melhorar os índices educacionais federais, estaduais e municipais, sugerindo formas de estudos que possam ajudar as instituições em suas propostas curriculares, atuação de professores e gestão de recursos, Bonamino e Souza destacam três problemáticas da utilização dessa responsabilização: I) A existência de uma forte influência das avaliações de segunda e terceira geração na delimitação das condições de *como, o quê e em que momento* ensinar determinado conteúdo; II) O delineamento do currículo diante das metas propostas pelas instituições escolares para formação de seus estudantes; III) O uso de testes padronizados para aferição de aspectos não cognitivos.

Posto em evidência a problemática que atua em âmbitos federais e também, no que concerne ao Saresp, aos espaços estaduais, pode-se notar a dificuldade em pautar políticas públicas que considerem as particularidades de cada instituição. Desse modo, para desvelar essa realidade, primeiramente é necessário compreender essas definições e no que tange aos condicionantes que atuam sobre esses trabalhos. Em uma primeira discussão, o trabalho docente deve ser entendido como um processo complexo de construção histórica, política, econômica, humana e social. Logo, para compreender as estruturantes ou condicionantes do seu trabalho, é necessário levar em conta que a escola é um espaço inerentemente político fruto de disputas a séculos.

Considerável observar ainda, que o trabalho escolar está concomitantemente ligado a outras questões que estão fora do âmbito de sala de aula, mas estão diretamente correlacionados com os seus resultados. Existem as questões organizacionais do próprio espaço em que se situa e suas correlações com o que está pautado na legislação que influenciam as decisões do espaço educacional. Ainda existe a própria questão humana, de relações do entorno escolar e suas condições, o que é importantíssimo para suas decisões e ações.

É importante a discussão sobre a origem dessas condicionantes que infligem a ação do trabalho escolar. Santos (2011, p. 48) sugere que:

> [...] podemos apontar quanto às suas origens, dois tipos de aspectos. Os aspectos externos às escolas e que possuem forte influência em seus trabalhos, como por exemplo: a legislação, as políticas públicas educacionais, a sociedade, a condição socioeconômica dos alunos e, os aspectos internos às escolas que são de natureza organizativo-administrativa, estruturais e pedagógicas.

Em relação a essas estruturantes, Rockwell (1995) discute algumas dimensões que perpassam essa organização e as ações institucionais escolares, trazendo cinco aspectos: 1) a estrutura da experiência escolar; 2) a definição escolar de trabalho docente; 3) a apresentação do conhecimento escolar; 4) a definição escolar de aprendizagem; e 5) a transmissão de concepções de mundo.

Dentro dessa primeira classificação, apresentam-se as questões de tempo, como a duração de aulas e o próprio entorno ou espaço escolar, que segundo Rockwell (1995, p. 19) “tendem a estabelecer formas para haver uma regulação para as interações entre professores e alunos [...] apresentando e ampliando o âmbito formativo da instituição frente aos contextos de família, trabalho e vida civil”.

A concepção de trabalho docente trazido por Rockwell (1995) dialoga com as questões de como os professores, mediante ao cotidiano escolar e suas individualidades burocráticas, acabam se adaptando. Esses mecanismos, segundo ela, acabam definindo o trabalho desses professores em cada escola, sendo também um espaço onde eles podem socializar entre si, o que de certa forma, acaba por afetar sua ação pedagógica.

Segundo a visão de Rockwell (1995), o conhecimento escolar é o conhecimento que é formalizado e ordenado pela escola, normatizado pelas instâncias curriculares, como por exemplo no Brasil a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que acaba se modificando historicamente. Além disso, Rockwell (1995) relata que existem algumas visões sobre conhecimento escolar e que estas têm sua correlação com o conhecimento cotidiano, que acabam integrando a rotina de sala de aula.

Ainda sobre o conhecimento escolar, Rockwell (1995) discute que os livros didáticos podem ofertar uma ampliação no quesito de conhecimentos ao alunado, porém, o professor, ao trabalhar com os livros em sala de aula, precisa muitas vezes simplificar conteúdo. Isso deriva de todas as problemáticas relacionadas com o formato disponível de aula, mas que permite um auxílio ao docente no quesito de cumprir com suas obrigações em relação ao conteúdo (ROCKWELL, 1995).

A definição escolar de aprendizagem para Rockwell (1995), está implicitamente correlacionada com os processos intrínsecos de como o grupo aprende. Ainda assim, a escola apresenta alguns dos elementos e processos extrínsecos da atuação docente que estão disponíveis, e os alunos devem compreendê-los mediante os rituais e costumes que se estabelecem perante as atuações docentes.

Já a interpretação de mundo que é perpassada através da escola, da realidade e a orientação dos próprios valores, segundo Rockwell (1995), são questões não intencionais, mas que estão implícitas nas atividades docentes. Neste espaço, apresenta-se uma relação entre elementos do cotidiano, da ideologia dominante e do sentido comum que acabam permeando os conteúdos escolares que estão nesse próprio âmbito. Contudo, mesmo sendo questões não intencionais, muitas vezes são necessárias mediações do professor como um agente dentro do processo de formação cívica e moral dos estudantes – até como um formador de cidadãos para

uma futura sociedade, tendo que explicitar questões que estão correlacionadas com as lutas sociais que se expressam e desenvolvem fora dela (ROCKWELL, 1995).

É importante apresentar a visão de Rockwell (1995, p. 27, tradução nossa) que ressalta justamente esse encadeamento de funções por parte dos docentes, que se relaciona com questões organizacionais do seu grupo e das próprias ações escolares que não está diretamente ligado à função docente:

> [...] Os professores cuidam de muita documentação, cuidam da estrutura, manutenção e limpeza da escola; coletam cotas, vendem selos, distribuem café ou merendas; eles se relacionam com os pais e dão-lhes conselhos e informações; participam de ações cooperativas, econômicas, sociais, esportivas e outras; preparam bailes, materiais e declamações para competições interescolares.

Retratada algumas das condicionantes do trabalho escolar pautados na visão da autora Rockwell (1995), é importante elencar também, a existência das estruturantes do trabalho docente. Santos (2011), em seu trabalho, observou três dessas condicionantes sobre o trabalho dos professores em uma escola na cidade de Santa Maria (RS), sendo elas: (1) as políticas que estão em vigor em correlação com as formas de organização escolar e do próprio trabalho docente; (2) os contratos de trabalho e (3) as tradições presente nas formas de organização e desenvolvimento do trabalho escolar.

Em relação às políticas de organização escolar e do trabalho docente, observa-se que a legislação, segundo Santos (2011), acaba promovendo uma divisão do trabalho escolar entre os agentes responsáveis pela sala de aula e aqueles que acabam gerindo o espaço e os processos que estão em entorno dessas instituições. Ainda, segundo Santos (2011, p. 251 e 252):

> O professor, quando se dirigia ao seu local de trabalho, não vinha para a escola e sim para a sala de aula. [...] declaradamente, ao que chamamos de profissional técnico, que vem para a escola aplicar atividades elaboradas à revelia da realidade escolar. [...] Como consequência direta disso, os professores, cada vez mais, buscavam formas de se manterem afastados da escola durante as horas e dias que não precisavam atuar em sala de aula.

Transformar o professor em um *ente* que não está diretamente ligado com as questões estruturais da escola e não observar o tempo para as questões de planejamento de aula, correções de exercícios e outras atividades que não estão diretamente conectadas com o tempo que o professor passa em sala de aula, mas é intrínseco a este ambiente, é uma condicionante prejudicial à participação democrática que fora prevista pela LDB em 1996. É uma separação entre o ambiente escolar e o próprio espaço de sala de aula, acarretado por esse tipo de legislação, o que acaba provocando um reducionismo no tocante às decisões que estão além de sala de aula para o currículo escolar e questões dos próprios projetos políticos-pedagógicos (PPP) (BEGO, 2013).

Santos (2011, p. 249) vai relatar que os contratos trabalhistas condicionaram as estruturas organizacionais da escola e do trabalho individual de cada profissional, tratando-os, como já mencionado, como técnicos:

> Essa carga horária de contrato, trouxe consigo a necessidade de os professores assumirem outros contratos, na própria rede de ensino, em busca de complementação salarial, o que lhes permita permanecer na carreira. [...] Esta situação duplicava as atividades dos professores [...] duplicar a carga horária de trabalho e, também suas atividades leva ao enfraquecimento, fragilização e empobrecimento do trabalho dos professores.

A duplicação da jornada de trabalho tratada por Santos (2011) é um fator prejudicial a atuação docente, já que impede aquele profissional de se dedicar exclusivamente àquele trabalho, melhorando seu planejamento e a execução deste em sala de aula. Além disso, impacta diretamente nas questões do próprio professor em atuar em um espaço democrático de sala de aula, já que ele terá outras atividades diversas que não estão correlatas com aquele ambiente, mas sim com outra instituição que ele terá que fazer parte devido aos contratos de trabalho, que são estranguladores (SANTOS, 2011).

O trabalho escolar intrínseco à ação do profissional docente, segundo Santos (2011), não deve ser um sistema que se exime de suas responsabilidades, ou que negligencie as condições para a atuação desse profissional. A tradição organizacional condicionante, segundo Bego (2013), de determinar tempo, espaço e recursos para o princípio de baixos custos, acaba caracterizando restrições e não perspectivas. Assim, segundo Santos (2011, p. 257):

> Fica delegado aos professores considerarem as diferentes possibilidades, elegerem as realizáveis e abrirem mão daquelas que consideram inexequíveis independente de importância e relevância para os processos de escolarização dos alunos. Isso evidência o quanto a educação ainda não representa prioridade nas políticas públicas, e ainda, que seus dirigentes ainda orientam suas gestões baseados em concepções obsoletas e totalmente desatualizadas do ponto de vista das produções científicas da área.

À luz dessas ideias, compreende-se que a responsabilização frente ao trabalho escolar com as avaliações de larga escala é uma ação reducionista que não leva em conta todas essas condicionantes sobre a própria *práxis* educativa e acaba por muitas vezes delimitando as ações docentes. Assim, é aspecto primordial a compreensão desses fatores condicionantes impostas à prática pedagógica evitando o reducionismo imposto por essas avaliações com o intuito de bonificações e responsabilizações.

Então, o objetivo deste trabalho é elucidar, através de um estudo comparativo, oriundo do mapeamento audiovisual de duas escolas públicas da rede de Araraquara/SP, com base no referencial teórico e metodológico do MTE, de que modo essas condicionantes atuam sobre a propriedade de contexto e continuidade. Com essa finalidade, elenca-se alguns objetivos específicos que auxiliam para alcançar essa meta:

- Debater a existência de estruturantes e condicionantes do trabalho escolar e que ele não se reduz somente a trabalho docente;
- Identificar quais as condicionantes que atuam sobre o trabalho docente;
- Discutir que modo essas condicionantes atuaram durante a aplicação de Sequências Didáticas (SD) sobre as propriedades de contexto e continuidade em dois contextos escolares diferentes;
- Analisar cada contexto escolar a fim de compreender as condicionantes encontradas em cada caso.

Delineado esses objetivos, este trabalho visa auxiliar na conscientização sobre a trama de processos que está envolta no ensino e aprendizagem, tanto para uma visão mais genuína sobre o processo quanto no tocante à busca por ações formativas que tem papel importante para conscientização política, social e ética dos docentes acerca de seu trabalho.

Na seção seguinte, apresenta-se o aporte teórico acerca do Modelo Topológico de Ensino (MTE) e suas três características, que possibilitaram a observação particular dos contextos escolares e sua continuidade perante a ação educativa, além de inferir, durante aplicação de Sequências Didáticas, baseado neste aporte teórico, quais as condicionantes atuaram sobre o trabalho docente.

3. O REFERENCIAL TEÓRICO

Um dos elementos fundamentais para a formação de professores de Química está correlacionado com o entendimento do planejamento didático-pedagógico fundamentado em pesquisas da área de Ensino de Ciências e na realidade objetiva das unidades escolares, materializado em planos de ensino estruturados. Contudo, atualmente, existem poucos referenciais consensuais na literatura acadêmico-científica da área de Ensino de Ciências que norteiem a elaboração e a análise de planos de ensino teórica e metodologicamente fundamentados (GIORDAN; GUIMARÃES; MASSI, 2012).

O planejamento é uma atividade estrutural da atividade docente, mesmo ainda sendo um processo que ainda acaba sendo infligido por algumas condicionantes citadas no bloco anterior. Segundo Ferrarini e Bego (2020, p.90):

> [...] o planejamento enquanto ação formalizada no ambiente de ensino estipula, desenvolve e articula a análise de componentes políticos, éticos e técnicos da ação profissional. E, nessa lógica, pode atuar como elemento fundamental para direcionar processos formativos qualificados de professores de ciências, bem como da melhoria dos processos de ensino e aprendizagem.

Existem diversas formas de planejamento encontradas nas literaturas científicas, sendo que neste trabalho utilizamos o proposto por Giordan (2008) que elaborou o MTE, uma ferramenta organizacional para o ensino de ciências pautada em uma visão sociocultural do processo de ensino e aprendizagem.

3.1. A análise multifocal da ação humana: O MTE e seu planejamento

O MTE compreende o planejamento por parte do docente considerando o processo de ensino e aprendizagem com suas relações históricas, culturais e sociais, ponderando que a sala de aula é um conjunto social que possui cultura e identidade própria, na qual atuam pessoas com diferenciadas visões de mundo (GIORDAN; GUIMARÃES, 2012).

Para compreensão da gama de relações que ocorrem dentro de sala de aula, o MTE aproxima-se dos estudos e pesquisas feitas por James Wertsch (1998), através da Teoria da Ação Mediada que está vinculada aos conceitos de Vygotsky para as definições de mediação, atividade, e internalização, em Bakhtin para discutir dialogia e gêneros de discurso, e nos conceitos definidos por Keneth Burke para relação entre as múltiplas perspectivas da ação humana (GIORDAN; GUIMARÃES, 2012).

Burke sugere duas categorias de perguntas: as ontológicas, que são questões de natureza realística (o que e por que) e metodológicas que do latim *methodus* significa o caminho que se

toma para a realização de alguma atividade, com questões sobre quem, como e quando. Com essas relações, Wertsch adaptou esses estudos de Burke, para o Quadro 1, que correlaciona os cernes das perguntas e os elementos fundamentais da análise disciplinar, na tentativa de interpretar conjuntos já definidos dentro da biologia, sociologia, psicologia, educação, entre outros (GIORDAN; GUIMARÃES, 2012).

Quadro 1. Pentagrama de enfoques disciplinares da ação humana.

Elemento	Pergunta	Natureza da pergunta
Ato	O que foi feito	Ontológica
Propósito	Por que foi feito	Ontológica
Agente	Quem fez	Metodológica
Agência	Como ele fez	Metodológico
Cena	Quando e onde foi feito	Metodológico

Fonte: Burke, 1969, p. 15 apud Giordan; Guimarães, 2012, p. 2.

Considerável observar que a relação tomada pelo Pentagrama dos enfoques observados dentro das questões disciplinares é que não há uma ação humana tomada sem a coexistência com um meio material, ou uma ferramenta. Assim como a ferramenta também não é possibilitada de ser utilizada sem a ação de um agente, criando uma coexistência tensionada. Logo, a Teoria da Ação Mediada toma como unidade de análise essa irredutível tensão "agentes-agindo-com-ferramentas-culturais", que aborda a interrelação obtida pelo pentagrama de Burke em suas pesquisas, a qual possibilita uma análise multifocal, em vez de ser apenas um plano estático da realidade, sendo também integrada à compreensão da própria ação humana e seus pretextos (GIORDAN; GUIMARÃES, 2012). Nas palavras de Giordan e Guimarães (2012, p. 3):

> Sob esta perspectiva, para saber quem executa a ação ou quem fala em um diálogo é preciso considerar não apenas o sujeito isolado, mas também a ferramenta cultural que ele emprega para agir ou falar. É diante da indissociabilidade entre agente e ferramenta cultural que passamos a considerar como ocorre a elaboração de significados por estudantes e professores (agentes), e como eles se apropriam de ferramentas culturais (agências), reconhecendo que tanto elaboração de significados como apropriação de ferramentas culturais são processos acoplados que podem ser explicados na perspectiva da ação mediada.

Do excerto, considera-se o diálogo entre os agentes e a agência, no qual, dentro da perspectiva dessas relações sociais e institucionais, há sempre uma mediação. Esse intermédio realizado dentro de um determinado espaço físico, - como a sala de aula, por exemplo - pelo sujeito, através da internalização de ferramentas de um determinado grupo social em um determinado período cultural, é o processo de significação. Pode-se observar essa significação dentro da própria sala de aula onde, mediante as ações de um docente, são trabalhadas como ferramentas culturais da ciência.

Wertsch (1998) trabalha com dois processos de internalização das ferramentais culturais que mesmo sendo distintos processualmente, são interrelacionados: domínio que é a compreensão acerca do funcionamento de determinada ferramenta do grupo social em questão; já a apropriação é o grau mais elevado, que leva em conta o contínuo processo da utilização e internalização dessa ferramenta, que leva ao aperfeiçoamento do indivíduo por aquele objeto de tal forma que o leva a considerar aquela ferramenta como algo do seu pertencimento e implica na utilização da mesma em outros contextos, que é diferentemente do inicial, no campo do domínio (GIORDAN, 2008).

Observando as complexas relações que se encontra em sala de aula, para o trabalho com o MTE, Giordan e Guimarães (2012) ressignificam o pentagrama trabalhado por Burke, na existência de agentes e agências, através da unidade de análise, com três eixos organizadores da sala de aula: atividades estruturadas, ferramentas culturais (conceitos) e tematização. As atividades ordenadas ou estruturadas são fontes importantes para que se possa criar uma correlação da intenção da ação com o ato, mas também no quesito diálogo entre docentes e discentes, agentes do MTE.

As ferramentas são base necessária para o desenvolvimento de qualquer ação humana, que encontra sua exclusividade em seu caráter material. Para o MTE, essas ferramentas de cunho cultural são os conceitos já desenvolvidos e perpassados pela história humana, na qual os agentes se apropriam para a utilização em seu dia-a-dia. Durante o decorrer desta pesquisa, apresenta-se a relação dos agentes com as ferramentas culturais no entendimento dos conceitos científicos, logo, ferramentas culturais da ciência.

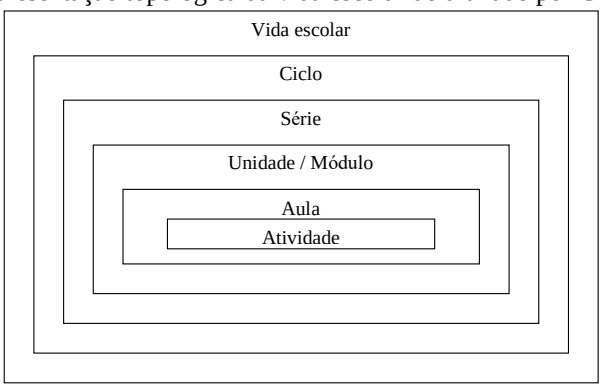
Antes de abordar a discussão acerca da tematização, é importante considerar que a comunidade científica, ou seja, a parcela da população que pertence a esta comunidade, detém um conhecimento que, por muitas vezes, como relata Japiassu (1991), é um mundo nada comum ao homem contemporâneo. Segundo o autor, essas informações são apresentadas grosso modo, na qual, na escassez e lacunas que são deixadas, o homem se entrega a compensações relativas rotuladas de ciência.

Comportando essas discussões, deve-se relembrar que o MTE identifica a sala de aula como um organismo social, tal qual através de suas propriedades se insere ao cotidiano atual de diversas formas. Com esta condição, o MTE trata como um desses fatores primordiais a necessidade da existência de um elemento que possa associar dois panoramas conceituais: o corpo estudantil e também a própria comunidade científica. O elemento que faz esta convergência é uma boa tematização. Logo, problematizar e tematizar, realiza papel fundamental no que, segundo Giordan e Guimarães (2012, p.5), fornece aos discentes: “[...] o agir com as ferramentas culturais específicas da ciência escolar, com os modelos ou outras

formas de representação do mundo redutível à ciência escolar". Em seções futuras deste trabalho de pesquisa, se discute melhor a necessidade da problematização e a sua estruturação.

Topológico do grego *topos* significa lugar e *logos* estudo, ou seja, o estudo de um determinado espaço. O MTE se apropria dessa significação para dar nome ao estudo do que se situa em âmbito institucional do espaço e tempo deste organismo social: a sala de aula e suas relações. Já detalhado anteriormente como atividades estruturadas como unidade fundamental, o MTE agrupa essas relações biunívocas da vida escolar do aluno que se conglomeram e organizam, como observado na Figura 1, em diferentes dimensões do próprio planejamento do ensino. Logo, tende-se, neste tipo de classificação, delimitar conjuntos que inter-relacionam durante o perpassar da caminhada escolar do aluno. Exemplo esse é observado como uma consecução de conjuntos de séries (1ª série, 2ª série, 3ª série *etc.*), pertencerá a um ciclo, seja ele ciclo básico, fundamental, médio e assim por diante.

Figura 1. Representação topológica da vida escolar do alunado por Giordan (2008).



Fonte: Giordan (2008, p. 290).

Para compreender melhor como se comportam os eixos já apresentados individualmente e como associam-se entre si, observa-se que os agentes (professores e alunos) se relacionam em um espaço, seja ele em âmbito de sala de aula, através da mediação, trabalhando os conceitos, ou uma sequência de atividades já visada no planejamento – que pode também incorporar uma SD, por exemplo, que tenham a finalidade de ampliação do que o aluno tenha de visão de mundo. Essa ação está sempre interconectada com a tentativa de que esses possam se apropriar dessas ferramentas culturais da ciência, realizando um movimento de internalização. Essa construção conjunta entre os agentes, implica em um engajamento para haver também uma boa tematização, que pode vir a resultar em um distanciamento dos alunos de sua realidade, havendo um embate entre as ferramentas cotidianas e aquelas que são elaboradas, construídas e perpassadas no âmbito escolar, para a finalidade de uma aproximação com a visão da comunidade científica.

O MTE propõe três unidades organizadoras do ensino dentro de sala de aula, através da Teoria da Ação Mediada, agentes-agindo-com-ferramentas-culturais: historicidade e narrativa, materialidade e mediação e contexto e continuidade.

Assim como toda a construção teórica tem sua própria história estabelecida em um espaço e tempo individual, Giordan e Guimarães (2012) discutem que a sala de aula também é pautada em uma historicidade própria do seu ambiente, que considera a internalização dos conceitos pelo conflito ou apropriação que irá ocorrer ao longo do tempo e não por alguma situação pontual. A narrativa, segundo Giordan e Guimarães (2012), é constituída de histórias concretas na e da sala de aula, levando em conta o planejamento de atividades bem estruturadas pelo professor a fim de gerar um fio condutor no espaço-tempo individual de cada ambiente escolar, para melhor iniciar, desenvolver e concluir uma sequência de ensino, sendo imprescindível um tema central e um conjunto bem articulado dos conceitos. Além disso, como será feita a mediação dentro do MTE, entre os agentes, também é um tema de discussão muito importante.

Uma das propriedades da Teoria da ação mediada trabalhada no MTE, é que os meios para mediação (ferramentas culturais), que estruturam e determinam as ações, possuem sempre caráter material (materialidade), não importando se a ação é externa ou interna. Observa-se ainda no MTE, uma tríade complexa de articulações comunicativas chamadas de I-R-F (Iniciação-Resposta-Feedback), no que tange respeito às trocas mediacionais que ocorrem na historicidade própria de cada sala de aula entre os agentes (professor e aluno), sendo que essas podem variar entre elas, como por exemplo I-R-F-R-F-R (GIORDAN; GUIMARÃES, 2012).

Mesmo com a existência de diversos sistemas semióticos utilizados por professores, a fala ainda é um dos principais meios de mediação com os alunos. Em uma passagem trabalhada por Mortimer e Scott (2002), apresentadas no Quadro 2, observou-se quatro situações mediacionais de interatividade e não interativas, e situações comunicativas de autoridade e dialógicas.

Quadro 2. As relações entre as situações e abordagens comunicativas.

Dimensões de Interação	Plano das ideias	Definição
Interativa	De autoridade	O professor questiona os alunos com um fim pré-determinado, elencando as principais falas.
Interativa	Dialógica	O professor questiona os alunos, apenas com fins de levantamento de concepções prévias.
Não-interativa	De autoridade	O professor aborda determinado conteúdo, sem participação dos alunos.
Não-interativa	Dialógica	O professor elenca a fala de alguns alunos, com fim determinado, sem a participação direta deles.

Fonte: Adaptado de Giordan e Guimarães (2012, p. 6).

Outra característica intrínseca do MTE é a noção de contexto e continuidade, e como os contextos se articulam para a construção de significados em sala de aula. Para explicitar melhor essas definições e de forma mais ampla, abra-se a próxima seção deste trabalho com esses conceitos, que são importantes aportes teóricos para seções futuras e a compreensão dos dados analisados.

3.2. A inerência dos contextos e sua inter-relação fundamentada e descrita pelo MTE

Atualmente diversas discussões acerca de contextos, dentro do âmbito escolar começam a aparecer em espaços para formação inicial e continuada de professores, seja dentro das Diretrizes Curriculares, seja na própria BNCC (BRASIL, 2017, p. 19), que discute a necessidade de:

> [...] construir e aplicar procedimentos de avaliação formativa de processo ou de resultado que levem em conta os **contextos** e as condições de aprendizagem, tomando tais registros como referência para melhorar o desempenho da escola, dos professores e dos alunos;

Para as Diretrizes, trabalha-se bastante com essa noção ampliada do relacionamento entre as questões de conhecimento para colocar em prática, em contramão com as próprias experiências de vida trazidas pelo alunado (GIORDAN; GUIMARÃES, 2012). Ainda que um pouco da visão apresentada pela BNCC esteja correlacionado com a visão trazida pelo MTE, contextualizar nessa conjuntura ainda se refere à noção da própria etapa formativa, nos procedimentos dentro de sala de aula, e na própria ideia de cotidiano do discente e das relações intraescolares e de concretização do planejamento (GIORDAN; GUIMARÃES, 2012).

Giordan (2008) irá criticar justamente o entendimento único de contexto que se têm hoje como algo apenas no plano comunicacional, devido à própria tradução direta da palavra *contextus* do latim, como um ‘encadeamento das ideias de um discurso’. Essa é uma redução advinda de um plano concreto e do próprio cotidiano, o situacional. Um exemplo deste plano é quando o professor deseja uma melhor explicação e pede para o aluno dar mais contexto a respeito de certa situação. Porém, os agentes, dentro do MTE, estão sempre se relacionando dentro de um contexto próprio da própria sala de aula que é um organismo social com identidade própria, o que traz singularidades. Assim, o MTE expande essa noção de contexto, para abarcar toda a ideia por trás da palavra, em três classificações únicas: comunicacional, mental e situacional (GIORDAN, 2008).

Como ideia intrínseca do próprio MTE, é indispensável trabalhar com uma noção ampliada da visão de mundo, observando justamente essas relações para tentar aproximar a visão do mundo científico dos horizontes estudantis. Atualmente, internet, jornal, revistas, programas de televisão têm grande influência sobre o próprio âmbito de sala de aula, o que facilita uma abordagem mais complexa sobre os temas, desde questões sobre inteligência artificial, até processos que envolvem engenharia genética, alimentícia *etc*., trabalhada como uma contextualização autêntica do tema (GIORDAN; GUIMARÃES, 2012).

Assim, o MTE, trabalhando com a noção de contextualização mais ampla, propõe que o contexto dentro do espaço de sala de aula possui também um caráter situacional, pois leva em conta todas as ferramentas culturais do meio, seja ele um ambiente próprio com lousa, giz, canetão, apagador *etc*., ou mesmo um laboratório com vidrarias, reagentes e materiais experimentais. Ainda assim, dentro dessa particularidade, o contexto situacional leva em conta também as particularidades do próprio discurso, analisando qual é o tema que está sendo trabalhado em sala de aula, quais são as interações entre os agentes, se há uma disposição diferenciada das carteiras em sala de aula, ou mesmo se existem ou não carteiras.

Dentro de um contexto situacional, há aquele contexto comunicacional entre os agentes. A mediação é uma propriedade da ação mediada incorporada para a proposição do MTE, já que o ser humano, diferente das máquinas, necessita de profundas e contínuas interações para internalização de conceitos simples ou complexos. Logo, o contexto também é comunicacional, levando em conta tudo o que está sendo falado, ou mesmo quando o aluno está tirando dúvidas com o professor. Dessa forma, é necessário levar em conta que o caráter mediacional é importantíssimo para a construção de significados em sala de aula.

A terceira propriedade trabalhada pelo contexto, é a questão mental. Todo conteúdo abordado pelo professor em sala de aula, em um espaço situacional próprio de cada espaço escolar, pode ou não virar um contexto mental. Um exemplo é quando um conteúdo é trabalho pelo docente em aulas passadas e o aluno, estando presente, lembra-se delas e possui a propriedade comunicativa para trazê-las ao contexto atual quando o professor, por exemplo, questionar sobre momentos futuros. Essa propriedade pode vir a ser prejudicada caso o aluno se ausentar de atividades futuras ou mesmo se o professor não conseguir trabalhar bem esse conceito, não gerando bons contextos mentais.

Contemplada a discussão dos três termos assimilados pela palavra contexto, é essencial destacar que nenhum contexto está separado do outro e tem significado ao ser utilizado por si só. Isso ocorre em função de o contexto ser uma propriedade do MTE que possui na sua essência as três significações intrínsecas, que trazem sentido à sua própria noção ampliada. Logo, é errado avaliar o contexto situacional sem levar em conta os contextos comunicacionais e

mentais. Assim como a noção de contexto mental está interconectada com as noções de contexto comunicacional e situacional e assim por diante.

Logo, o MTE trabalha com o entendimento de que esses contextos trabalhados por atividades bem estruturadas durante um espaço próprio da sala de aula durante um tempo determinado, pode a vir a gerar ou não, a continuidade. Esta propriedade é fruto de uma grande teia de ações, que só existirá se houver significativas conexões fundamentadas no planejamento teórico e metodológico feitas pelo docente, que não gerem a ruptura do sentido por qualquer problemática dentro de sua historicidade própria. A continuidade visa garantir o sentido da aplicação da sequência de ensino a fim de gerar construção de significados, sendo necessário um bom planejamento do professor.

Em futuras seções deste trabalho, vemos quais as condicionantes que atuaram sobre a prática docente e que prejudicaram (ou não) a continuidade da ação educativa, que mesmo com um bom planejamento feito pelos professores, pode quebrar a narrativa. Logo, é importantíssimo discutir sobre contexto e continuidade, visto que têm papel importante para a construção de significados em sala de aula.

4. METODOLOGIA DE PESQUISA

4.1. Pibid

No Brasil, segundo Bego (2017), a articulação entre universidade e escola supera problemáticas antigas nas instituições de ensino de modo a não arquitetar relações verticalizadas, mas sim, na possibilidade de conceber conjuntamente espaços formativos. É dessa forma que Bego (2017) apresenta em seu artigo o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid) que surgiu no âmbito da Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES), na Portaria n. 122, de 16 de setembro de 2009, em parceria com o Ministério da Educação, como um novo paradigma, apoiando a iniciação de licenciandos à docência tanto das instituições federais como as estaduais no âmbito da educação superior.

Os objetivos do Pibid foram apresentados pelo Decreto n. 7219, sendo eles: i) incentivo na formação de docentes em nível superior; ii) valorização do magistério; iii) melhorar a qualidade da formação inicial de professores nos cursos de licenciatura, integrando educação superior e básica; iv) oportunidades de criar e participar de experiência metodológicas, tecnológicas e práticas docentes de caráter inovador e interdisciplinar por parte dos licenciandos; v) incentivo as escolas públicas da educação básica, mobilizando docentes tornando-os protagonistas nos processos de formação inicial; vi) articulação entre teoria-prática para formar docentes com alta qualidade nos cursos de licenciatura.

Dentro do Pibid, os alunos de licenciatura contariam, segundo Art. 4º (Decreto n. 7219), com bolsas de iniciação à docência para exercerem as funções nas escolas públicas da educação básica, além de ofertar bolsas aos docentes responsáveis por coordenarem e supervisionarem os licenciandos nas atividades. Segundo Bego (2017, p. 713):

> Além do fomento à iniciação à docência, o programa, em nosso entendimento, configura-se como um novo paradigma de formação de professores no Brasil, em função de alterar profunda e significativamente a relação universidade-escola, bem como a relação professor em exercício-professor formador.

Ainda segundo Bego (2017), a vinculação do professor para atividades dentro do Pibid acaba por promover a condição necessária para a interação entre escola e universidade, superando a visão mais verticalizada do processo. O professor é remunerado para atuar dentro do projeto realizando atividades de: supervisão, formação, planejamento e inovação nos quesitos didático-pedagógicos, pesquisa-ação *etc*. (BEGO, 2017).

Aos bolsistas de iniciação à docência (BIDs), existem diversas tarefas e complementos que foram trabalhados dentro do âmbito do projeto. Desta forma, o discente licenciando consegue ter um aprofundamento do cotidiano escolar, observando as relações entre teoria-

prática, analisando os processos de ensino e aprendizagem. Além disso, possui uma vivência nos quesitos da própria realidade concreta da escola, tendo discussões e reflexões frutíferas nos quesitos metodológicos, realizando análises críticas tanto da sua atuação em sala de aula quanto da sua própria formação, numa busca também por superar possíveis problemáticas de sua própria prática (BEGO, 2017).

A presente pesquisa se configurou com os dados do Pibid de 2016, e nesta época o programa já havia sofrido algumas alterações em seu regulamento, porém em 2018, após muitas divergências, a CAPES apresentou seu programa de Residência Pedagógica, modificando o Pibid e suas estruturas. Desta forma, como a pesquisa foi feita anterior a estas decisões, nos pautamos pelos editais predecessores a esta decisão, e que são datados anteriormente ao ocorrido da residência pedagógica.

O Pibid é um programa de importância nacional, pois ao mesmo tempo que contemplava a relação teoria e prática, abrangendo diversas instituições públicas e realizando o vínculo entre as escolas e universidades. É importante ainda registrar que, como o Pibid atuava em diversos estados, em São Paulo, especificamente em Araraquara no ano de 2010, o programa passou a atuar em parceria com o Instituto de Química (IQ) de Araraquara em conjunto com algumas instituições escolares da cidade, que são melhor trabalhadas na seção posterior.

4.2. Contexto do subprojeto PIBID Química UNESP (IQ/Ar)

Como explicitado anteriormente, em 2010, na cidade de Araraquara, iniciou-se o funcionamento do subprojeto Pibid Química, atuando tanto dentro do IQ, como no em parceria com o Centro de Ciências de Araraquara (CCA) para as suas reuniões e também nas instituições escolares públicas da cidade. O projeto recebia alunos que se interessassem ou que fizessem licenciatura, apresentando novas metodologias, tecnologias e relações entre teoria e prática durante reuniões que aconteciam semanalmente com presenças, pelo registrado em 2016, do Coordenador da Área (CA), dois Professores Supervisores (PrS) do projeto, 24 BIDs, licenciandos que não recebiam bolsa[1] e 2 alunos de mestrado orientados pelo CA.

Em 2016, uma conjuntura formada entre os PrS e CA os BIDs passavam por um processo de construção de SDs, com base no referencial teórico do MTE. Para isso, os BIDs passavam por um processo intensivo no primeiro semestre, com a finalidade de entendimento e formação acerca do arcabouço de conceitos trabalhados pelo MTE, os quais para auxiliar no

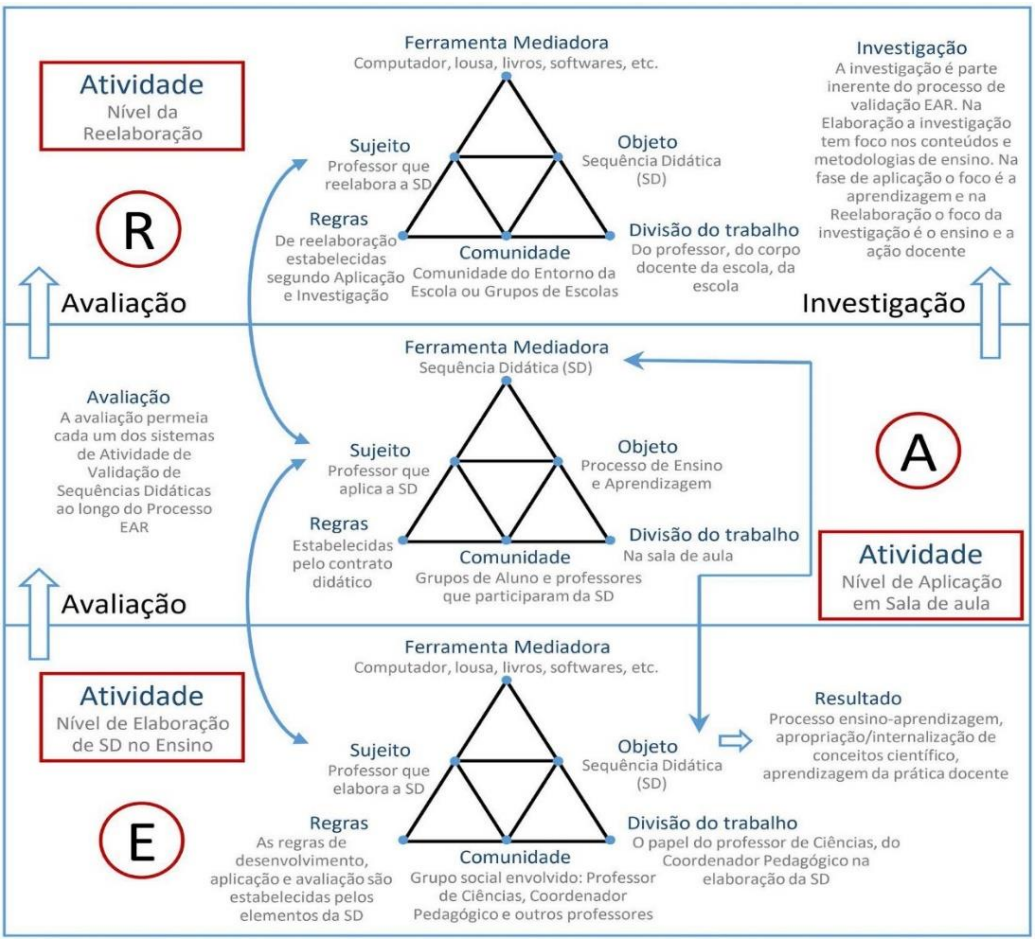
[1] O projeto estava sempre procurando ofertar bolsas para os licenciandos, e aqueles que não recebiam bolsa, após algum tempo acabavam recebendo-a devido à saída de BIDs antigos do subprojeto.

entendimento, o CA trabalhava com uma série de textos (GIORDAN; GUIMARÃES, 2012), recursos tecnológicos e discussões para aprofundamento dos conceitos. Este primeiro semestre era muito importante já que a criação das SDs se pautaria com base neste modelo, e também com a finalidade de compreendê-lo a fundo.

Destaca-se para esta presente pesquisa que os BIDs eram alunos de graduação, sendo geralmente discentes em diversos momentos do curso. Dessa forma, geralmente os alunos que aplicavam a SD, atuando na aplicação em sala de aula, geralmente eram os professores com maior tempo de curso. Essa não era uma regra geral para o desenvolvimento das atividades, porém, devido a esses alunos conseguirem realizar uma melhor articulação entre teoria e prática, possuíam uma maior experiência com estágios e também de embasamento teórico para trabalhar em sala de aula. Os BIDs com menor tempo de curso iam para sala de aula auxiliar, e aplicar algumas aulas da SD, para que futuramente pudessem ter esse conhecimento e assumirem uma classe – com todo auxílio do PrS. Devido aos dados presentes nos bancos de dados serem apenas os diários e as SDs, além dos registros audiovisuais, não foi possível, nessa pesquisa, detalhar em que ponto do curso estavam os BIDs em cada escola.

É importante destacar também que todo o processo se pauta dentro do planejamento didático-pedagógico de validação elaborado por Guimarães e Giordan (2013) chamado de *"Elaboração-Aplicação-Reelaboração"* (EAR). Esse processo é constituído como um sistema de atividades, como mostrado na Figura 2, que circunda diversas análises sistemáticas, sendo que em cada uma das fases existem investigações e avaliações realizadas em níveis distintos e por diferentes sujeitos (BEGO; ALVES; GIORDAN, 2019).

Figura 2. As três fases do processo EAR aplicados para elaboração de SDs.



Fonte: Guimarães e Giordan (2013, p.6).

Já no segundo semestre de 2016, os BIDs, com toda a discussão teórica em mente e com auxílio dos PrS e CA, se dividiam em grupos para a fase de elaboração das SDs com base no referencial teórico do MTE. Para isso, utilizavam-se de livros, artigos de revistas conceituadas, publicações de textos jornalísticos que tratavam de problemáticas recentes, troca de experiências com os PrS e CA, o Currículo do Estado de São Paulo, entre outras fontes sempre trabalhando e dialogando com o conteúdo previsto pelo PrS para aquele bimestre.

A SD segundo Giordan e Guimarães (2012) contém elementos organizadores e constituintes, melhor descritos nos pontos abaixo:

a) definição de título: é necessário que seja instrumento importante para impulsão dos conteúdos da SD como um todo, que englobe os conteúdos apresentados e que faça os alunos refletirem acerca da temática;

b) caracterização do público-alvo: como não há um método definitivo válido, a eficiência do plano de ensino está correlacionada em como foi planejado pensando nas condições de aplicação. Para isso, os elementos e métodos devem estar de acordo e caracterizar os alunos, a escola e o ambiente escolar;

c) apresentação de uma problematização com uma temática científica e socialmente relevante: trabalha-se com uma articulação entre ciência e a sociedade, sendo a problematização o fio condutor da SD;

d) objetivo geral científica e socialmente relevante: define-se como uma meta a ser atingida para o desenvolvimento do alunado;

e) objetivos específicos que ajudavam na escolha da metodologia e materiais instrucionais: auxiliam no planejamento tanto de metodologias e materiais instrucionais para uma respectiva situação de aula, assim como, nas avaliações;

f) conteúdos interrelacionados com a série e o conteúdo: os elementos devem ser intrincados, pensando em uma pertinente articulação entre a disciplina de Ciências com outras áreas do conhecimento, através de um ensino multidisciplinar ou interdisciplinar;

g) dinâmica das aulas, como tempo, disposição da sala, materiais a serem utilizados: é por meio delas que as situações de aprendizagem acabam se estabelecendo, havendo a necessidade de manterem a estrutura e contexto social que a respectiva instituição oferta. Deve-se levar em conta os momentos avaliativos, além do tempo de cada aula;

h) avaliações condizentes com os objetivos e conteúdos previstos na SD: deve estar correlacionado com o que se pretende ensinar aos alunos;

i) bibliografia utilizada. Todos essa estrutura organizacional auxiliava o professor dentro do seu planejamento a partir dos seus propósitos de ensino.

Após toda a elaboração ainda no primeiro semestre, a aplicação dessas SDs ocorria no segundo semestre do ano mesmo ano. Para a fase de aplicação, os BIDs se dividiam entre as 2 escolas parceiras do subprojeto Pibid Química, com os respectivos PrS que atuavam naquela determinada escola. Alguns dos BIDs que se sentiam mais confortáveis e eram mais experientes, ou mesmo que já atuavam na área acabaram por aplicar a sequência somente com supervisão e outros optavam por intercalar a aplicação com o PrS da escola.

Para a coleta de dados, os BIDs realizavam registros audiovisuais dos alunos, sempre com as orientações dadas pelo CA e Prs. Durante esta etapa do processo EAR, os BIDs passavam por processos formativos, como debates semanais acerca da sua formação e vivência pedagógica advinda das aplicações nas escolas baseadas em Albuquerque e Galiazzi (2011). Além disso, havia debates sobre questões intrínsecas ao contexto das aplicações semanais nas escolas parceiras. Neste compartilhamento de vivências, o BID podia repensar sua ação no espaço institucional, aprendendo com outros BIDs a fim de resolver problemáticas, agregar a sua formação e se desenvolver como professor atuante e pesquisador.

Para uma ação reflexiva, os BIDs, que auxiliavam na filmagem e não estavam dando a aula diretamente, construíam diários observando a aplicação das SDs. Os diários foram

baseados nos princípios de organização de Zabalza (2004) para dialogar a respeito de sua prática docente, conforme observado na Figura 3 e adaptados de acordo com os princípios do MTE. De acordo com Zabalza (2004), os diários são documentos em que o professor pode registrar suas expectativas, impressões, frustrações *etc.*, detalhando suas vivências e intimidades durante a aplicação daquela determinada aula.

Figura 3. Apresentação do diário produzido pelo LAPEQ com base em Zabalza (2004), que fora utilizado pelos BIDs no subprojeto PIBID Química AQAr.

Instrumento para registro de aula: diário de aula do Subprojeto Química - PIBID – UNESP – Araraquara

Nome:

Título da SD:

IDENTIFICAÇÃO	
Ano/Turma	
Dia e horário da aula	
Local de realização da aula	
Sujeitos	
Aula da SD	

Contexto situacional:

Reflexões sobre objetivos específicos planejados e propósitos desenvolvidos nas atividades:

Reflexões sobre objetivos específicos e avaliação:

Propostas de modificações nas atividades da aula:

Zabalza (1994) então trabalha com três formatos para um diário que possa ser produzido pelo docente: i) diário horário, que traz uma organização à estrutura das suas anotações; ii) diário tarefa, que permite ao observador analisar o que está intrínseco na caracterização dos acontecimentos em sala; iii) o diário pessoal, que objetiva a análise das características de alunos e professores. Assim, Zabalza (1994) relata que é muito importante a conexão e uma mescla na produção do diário de aula do docente entre esses três formatos para produção de um documento que possa trazer reflexão e desenvolvimento profissional aos docentes. Esse material foi de importante utilização nas reflexões feitas pelos BIDs durante as etapas do processo EAR.

Com a finalização das aplicações nas escolas parceiras, próximo ao final do ano, os BIDs voltavam a se atentar às estruturas das SDs com a finalidade de terminar o processo EAR, agora para a reelaboração. Dessa forma, os BIDs se reuniam com os PrS e CA para discussões

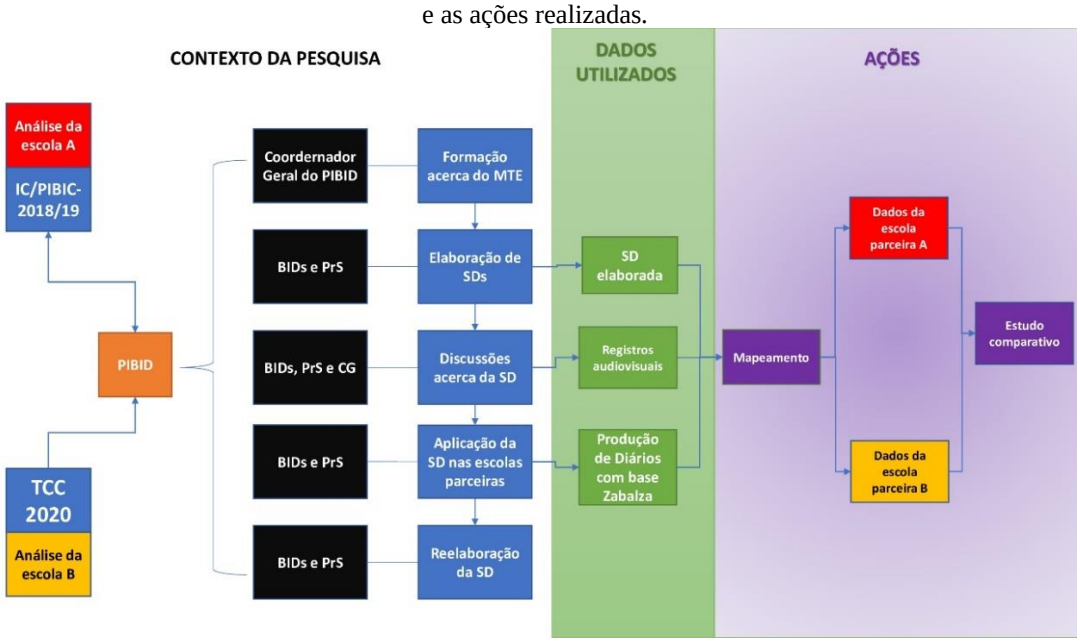
e organizações, pautando-se no que havia sido um sucesso durante a aplicação, na tentativa de um aperfeiçoamento, mas também observando as atividades que não haviam se desenvolvido também com a finalidade de melhorar ou mesmo substituir por outras atividades. Os diários serviam neste momento como base para essa reflexão mais profunda e discussão entre os membros de cada grupo, já que estavam registrados semanalmente e alguns até possuíam indicações de onde realizar as alterações.

Nesta parte da pesquisa foi apresentado o processo EAR de análise de SDs, e também todo o desenvolvimento feito no Pibid de entendimento dos conceitos teóricos do MTE para construção de SDs. Posteriormente, apresenta-se então o instrumento de mapeamento (SGARBOSA, 2018) que foi utilizado para realizar a observação dos registros audiovisuais coletados pelos BIDs em 2016 e que serão importantes no processo de análise e discussão dos dados.

4.3. Percursos da Pesquisa e contexto de coleta de dados

A presente pesquisa se configura em algumas etapas, as quais, para auxiliar no entendimento do leitor, estão apresentadas nesta seção de contextualização. Primeiramente é notório destacar a existência de duas linhas temporais que convergem no Estudo Comparativo, tema central desta pesquisa como observado na Figura 4. Estas, consideradas etapas de coleta de dados, são explicitadas a seguir, e ocorreram anteriormente à presente pesquisa.

Figura 4. Desenvolvimento da pesquisa, correlacionando as etapas de produção e seu contexto, dados utilizados e as ações realizadas.



Fonte: Elaborado com base em Sgarbosa (2018).

Então, em meados de 2018 e início de 2019, com financiamento PIBIC, foi feita uma pesquisa utilizando documentos coletados no âmbito do subprojeto PIBID Química de Araraquara, o qual possuía parceria com escolas da região, que resultou em alguns trabalhos de congressos da área até 2019 (BEGO; PEDROSO; ZOTESSO, 2019). Dessa forma, foram selecionados os dados de uma destas escolas parceiras, que para fins de pesquisa nomeamos de "Escola A" (EA). Para a consecução dos objetivos desta pesquisa, foi selecionada uma Sequência Didática (SD) fundamentada teórica-metodologicamente no MTE que foi produzida no âmbito do subprojeto PIBID e aplicada em uma das escolas parceiras; os diários feitos pelos BIDs e, principalmente, os registros audiovisuais – cedidos com autorização prévia da escola e dos alunos. Para a escolha das SDs foi priorizado os documentos que estavam completos, em questão de registros audiovisuais, além de todos os documentos citados feitos durante o processo EAR (diários e SDs)

Em posse desses dados, e com um contexto peculiarmente adequado para a condução de um estudo de caso (FLICK, 2009) foi feito um mapeamento documental (SGARBOSA, 2018) em 2018, para a IC. Este mapeamento permitiu identificar:

a) Plano em ação: observou-se justamente os contextos em movimento, sejam eles os mentais, comunicacionais ou situacionais, durante a aplicação das determinadas SDs.

b) Como sujeitos ocupam tempo e espaço: Observou-se quais foram as atitudes tomadas pelos agentes (professores e alunos), e como eles interagiam (quais eram os contextos) na perspectiva de *"agentes-agindo-com-ferramentas-culturais"* durante a aplicação no âmbito do espaço de sala de aula.

c) Eventos gerais e específicos: Foram analisadas as ações que ocorriam em sala de aula, na tentativa de observar todos os eventos sejam eles envolvendo as ações do planejamento da própria SD, sejam as relações entre os agentes.

d) Organização dos eventos em sequências temporais e categóricas: O mapeamento como forma de análise desses registros, faz uma análise qualitativa dos dados, observando os tempos dos registros audiovisuais, em que dia ocorreram, se houve espaçamento entre esses dias, qual foi o tempo total de aula ou de retomada de contexto mental *etc*.

e) Identificação dos movimentos de retomada de contextos: Como já relatado posteriormente, essa organização trabalha a observação dos dados qualitativos, e na ótica do MTE, trabalha qual foi o tempo para retomada de contexto de aulas anteriores. Essa observação permite categorizar como foi a aplicação da SD pelos BIDs, já que ao retomar este contexto, o professor acaba tendo que trazer conteúdos de aulas já trabalhadas, devido a diversos fatores.

Dessa forma, com o mapeamento notou-se a ocorrência de fatores externos que decorrem do contexto escolar, que com base no referencial do MTE, promoveram vários e profundos afastamentos entre o planejamento feito e o plano em ação (GIORDAN, 2008).

Em uma segunda etapa, para a produção do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), no começo de 2020, foi delineado um segundo estudo de caso de outra escola parceira – que nomeamos de "Escola B" (EB), e que também estava presente no banco de dados do PIBID. Utilizando o mesmo processo de coleta de dados descrito na primeira etapa, foi realizado outro mapeamento documental (SGARBOSA, 2018) que registrou um bom desenvolvimento dos contextos, o que com base no referencial do MTE, promoveu a continuidade da ação educativa, o oposto do primeiro caso, havendo uma conexão entre o plano em ação e o planejado.

Com isso, na próxima seção desta pesquisa apresenta-se a terceira etapa desta investigação que é a metodologia para análise dos dados, na qual se trabalha a definição do desenho de pesquisa como um "Estudo Comparativo" dos casos já apresentados nesta contextualização e são retomados alguns conceitos importantes sobre o instrumento de análise de dados o MTE.

4.4. Metodologia para análise de dados: O Estudo comparativo

Nesta terceira e última etapa, busca-se então identificar, comparar e elucidar de que modo os condicionantes atuaram sobre a propriedade de contexto e continuidade durante as aplicações de Sequências Didáticas em duas escolas diferentes. Para isso, elencou-se alguns objetivos específicos como: I) Quais condicionantes do trabalho escolar e do trabalho docente estão envolvidos na aplicação; II) De que modo essas condicionantes atuaram durante a aplicação de Sequências Didáticas (SD) pelos BIDs, sobre as propriedades de contexto e continuidade em dois contextos escolares diferentes; III) Analisar cada contexto escolar a fim de compreender as condicionantes encontradas em cada caso e trazer algumas possibilidades que possam explicitar os resultados encontrados.

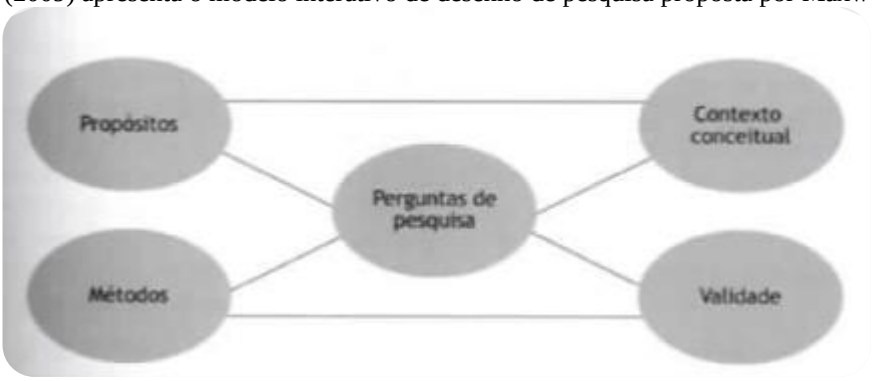
Para o desenvolvimento da presente pesquisa então, propõem-se a realização de uma pesquisa com caráter qualiquantitativo a fim de desvelar tal problema de pesquisa, configurando-se com um desenho de um "Estudo Comparativo". Para a análise, são apresentados e utilizados os dados dos casos já mapeados durante 2018 da EA, comparando com os dados obtidos do mapeamento da EB.

No que tange à triangulação de métodos qualitativos e quantitativos deste trabalho, ainda que sejam complexas, o autor desta pesquisa concorda com a discussão trazida por Minayo (2014, p. 63), quando esta relata que:

> [...] A questão das relações entre quantitativo e qualitativo, porém, secundada pelo problema epistemológico da objetividade e subjetividade não pode ser assumida de forma simplista como uma opção pessoal do cientista ao abordar a realidade. Ela tem que ver como o caráter do objeto específico de conhecimento aqui tratado: com o entendimento de que nos fenômenos sociais há possibilidade de se analisarem regularidades, frequências, mas também relações, histórias, representações, pontos de vista e lógica interna dos sujeitos em ação.

Com a escolha da natureza da pesquisa como uma triangulação qualiquantitativa, trabalhou-se com a delimitação do desenho da presente pesquisa como um estudo comparativo. Para isso, emergiu primeiramente na reflexão acerca dos dois mapeamentos das duas unidades escolares. Em conseguinte, buscou-se o referencial proposto por Flick (2009) que apresenta tanto as abordagens mais conhecidas e utilizadas como os estudos qualitativos quanto aqueles designados como quantitativos. Dessa forma, Flick (2009), baseado em um modelo de Maxwell (2005), observado na Figura 5, procede com uma perspectiva na qual esse desenho possa elucidar as perguntas de pesquisa que se têm através da interconexão entre o contexto conceitual, a validade, o método e o propósito.

Figura 5. Flick (2009) apresenta o modelo interativo de desenho de pesquisa proposta por Maxwell (2005, p.5).

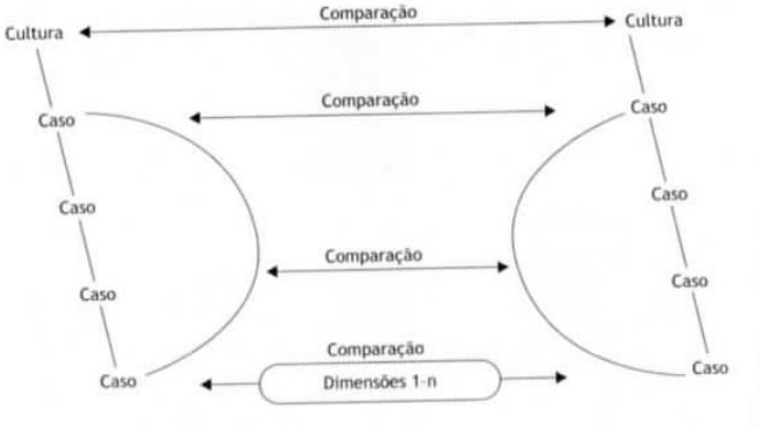


Baseado nessa resposta frente aos questionamentos de pesquisa, destaca-se que, para o desenho de pesquisa, é necessário observar também qual será a amostragem. No caso analisado, evidencia-se dados de duas escolas da região de Araraquara/SP, as quais se submeteram à aplicação de SDs por BIDs do subprojeto PIBID Química UNESP de Araraquara. Além disso, definiu-se também quais materiais foram envolvidos, como os diários e a própria SD, além dos registros audiovisuais que foram mapeados assim como detalhado na seção de contexto de pesquisa. Dessa forma, revela-se o potencial abarcado pelo estudo, visto que trabalha com desvelar as estruturantes que atuam e que perpassam o diálogo trazido pelas políticas públicas que culminaram nas avaliações de larga escala. Desta forma, as questões de pesquisa trazidas a

fundo no último quadro buscam uma análise sobre a situação dessas problemáticas envolvidas na atuação docente.

Para corresponder a esses pontos, definiu-se então o desenho de pesquisa como um estudo comparativo. Segundo Flick (2009), para este desenho, são relevantes as questões ligadas à definição da dimensão da comparação e como o pesquisador levará em consideração o contexto dos casos. Dessa forma, o estudo comparativo pode atuar em uma ou mais dimensões como observado na Figura 6. Para esta pesquisa são trabalhadas em um segundo nível, o qual pode-se comparar um caso com outro (não reduzidos a uma dimensão) (FLICK, 2009).

Figura 6. As dimensões para o Estudo Comparativo.



Fonte: Flick (2009, p. 62).

Posto em evidência a coleta de dados, as questões de pesquisa e o desenho que irá acompanhar o seu desenvolvimento, utiliza-se o MTE como um modelo teórico-metodológico para organização do ensino de ciências, e sua propriedade intrínseca contexto e continuidade (GIORDAN, 2008) como as categorias analíticas que foram empregadas na realização do estudo comparativo dos casos. Para trabalhar com essa comparação, é importante o entendimento de que a internalização das ferramentas culturais da ciência só irá ocorrer se não houver rupturas significativas no processo de ensino e aprendizagem, o que efetivará a continuidade da ação educativa resultando em construção de significados. Assim, toda esta análise é feita para investigar e comparar quais são as aproximações e os afastamentos entre as atividades propostas e o que foi efetivamente realizado em sala de aula (plano em ação) (GIORDAN, 2008).

Assim sendo, a próxima seção foi delimitada através da análise de cada escola, com a disposição dos resultados obtidos nos dois mapeamentos da EA e EB. Em conseguinte, trabalha-se com a análise comparativa dos casos em três blocos importantes, sendo que o primeiro emerge na análise e comparação do tempo total líquido de aulas, no qual foram confrontados os dados obtidos dos tempos totais de aula disponível e os tempos reais de aula

ministrada, além de confrontar os tempos que foram utilizados para retomada de contexto mental (GIORDAN, 2008). A finalidade é compreender como essas condicionantes influenciaram nesses tempos, com os dados disponíveis, confrontando-os em relação às condicionantes que atuaram (SANTOS, 2011). Em blocos subsequentes, discute-se o próprio calendário escolar disponível pelos BIDs no planejamento, e como foi a execução em cada instituição e compara-se de forma direta a presença dos estudantes durante a aplicação da SD. Por fim, são realizadas inferências utilizando-se dos dados coletados no âmbito do subprojeto PIBID Química de Araraquara, já com a análise para EA e EB da continuidade, a fim de desvelar a problemática da pesquisa.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1.Escola A

5.1.1. Contexto da escola parceira selecionada para o Estudo Comparativo

A primeira escola analisada para a presente pesquisa, que se configura como EA fica localizada em uma região mais afastada do centro da cidade de Araraquara, como observado na Figura 7, considerada como periferia. A região da escola possui alguns comércios como bares, padaria, academia, farmácia, casa de carnes, hortifrúti, lojas entre outros estabelecimentos, mas ainda é considerada também como uma região residencial pela elevada quantidade de domicílios em seu entorno.

Figura 7. Localização da EA em uma região mais afastada do centro da cidade.

Fonte: Google Maps.

A presente instituição escolar acolhe alunos de inúmeros bairros da cidade, desde bairros mais afastados até bairros vizinhos segundo coleta de dados feita pelos BIDs nas escolas. A alimentação é fornecida para todos os alunos pelo menos uma vez por dia, aparentando, segundo coleta de dados feita pelos BIDs, ser de boa qualidade e muito higiênica. Ainda, segundo eles, a relação entre funcionários-alunos-docentes era harmoniosa provendo um ambiente acolhedor. Em 2016, segundo relatos dos BIDs, ocorria na unidade escolar uma atividade extracurricular, na qual alunas do curso de Letras da UNESP Araraquara ministravam um curso sobre a cultura dos países que falam a língua espanhola, um diferencial para escolas da região.

Outra informação adquirida em parceria com o banco de dados do subprojeto PIBID Química de Araraquara foi a respeito da estrutura organizacional da escola até 2016: a

quantidade de professores que atuavam na escola, sendo 23 professores no período matutino, 25 no período vespertino e 26 no período noturno; 12 salas de aula divididas em 6 turmas e Educação de Jovens e Adultos (EJA), uma sala de vídeo com Datashow, televisão e sistema de áudio, sala de informática com 26 computadores, uma quadra poliesportiva com pouca conservação, um laboratório de química conservado possuindo duas bancadas grandes e alguns bancos em péssimo estado de conservação, sala de leitura com livros e mesa de estudo, refeitório com bancos e mesas, cantina, ampla sala dos professores, banheiros masculinos e femininos presentes no pátio da escola com pouca conservação para alunos, professores e funcionários. A sala dos coordenadores e diretores é acessada pela sala dos professores e fica localizada próxima a saída da escola. Outros dados estão disponibilizados no Quadro 3. Em questão, observamos o funcionamento do Ensino Fundamental completo dentro da escola, segundo dados do Censo Escolar/INEP 2018, porém o subprojeto só tinha a parceria firmada na parte matutina atendendo somente os EM regulares.

Quadro 3. Informações sobre as questões organizacionais da Escola A.

ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA UNIDADE ESCOLAR	
Horário de Funcionamento	07h às 23h
Número total de alunos regularmente matriculados na Unidade Escolar	989
Total de turmas e séries da Unidade Escolar em cada período	Matutino: 12 turmas de EM Vespertino: 6 turmas, 4 do EF e 2 do EM Noturno: 9 turmas; 3 EM e 6 do EJA
Número total de alunos da Unidade Escolar atendidos pelo projeto	358
Turmas atendidas pelo projeto	12 turmas do período matutino
Período	matutino

Um dado relevante em relação ao desenvolvimento da presente instituição é o fornecido pelo Índice de Desenvolvimento da Educação do Estado de São Paulo (IDESP). Para a turma do terceiro ano do ensino médio no ano de 2015 da instituição (um ano antes ao desenvolvimento das SDs na escola) foi registrado um indicador de 1,85 com índice de cumprimento de meta de 64,9%. Em comparação, é importante destacar que a nota média para todas a escolas pertencentes à diretoria de ensino de Araraquara e das escolas de todo o estado de São Paulo na época era de 2,60 e 2,25 respectivamente. Logo, a escola ficou abaixo do esperado pelo estado.

Examinando a particularidade referente aos contratos trabalhistas dos professores, essa escola funciona sob o regimento de docentes baseado na legislação da rede de ensino do estado de São Paulo. Dentro dessa legislação temos professores nomeados por concurso público de provas ou de provas e títulos, (SÃO PAULO, 1968; 1985). Além disso, temos os professores não efetivados que foram divididos em outras 8 categorias (N, P, F, S, O, V, L, I) (GRUND;

PARENTE, 2018). É importante trazer que, segundo Grund e Parente (2018), as categorias L e I foram extintas em 2011, admitidos pela Lei n. 500/1974.

Ainda segundo Grund e Parente (2018, p. 33):

> Pela legislação são garantidos aos docentes contratas direitos amparados pelo Decreto n. 54.682/2009: décimo terceiro salário na proporção de 1/12 (um doze avos) por mês trabalhado ou fração superior a 15 (quinze) dias; o pagamento de férias acrescido de 1/3 (um terço) após decorridos 12 (doze) meses de exercício na função, em caráter indenizatório (art. 17, incisos I, II); as faltas são abonadas, até o limite de 2 (duas) durante o período contratual, não excedendo a uma por mês, não implicando em desconto da remuneração (art. 18, § 2º); faltas justificadas, até o limite de 3 (três), durante o período contratual, não excedendo uma por mês (art. 18, § 3°), excedendo esse limite incorre na rescisão contratual, conforme art. 8º, inciso IV da Lei Complementar n. 1.903/2009.

Outros quesitos importantes a se citar é que para a contratação temporária, segundo Grund e Parente (2018, p. 33), existe uma atenuação ou mesmo extinção de benefícios sociais como: "adicional por tempo de serviço; evolução funcional; licença-prêmio; afastamento para tratar interesses próprios ou por motivo de doença de pessoa da família, *etc*.".

Com essas colocações pode-se ter uma ideia de como funcionam as relações trabalhistas nesta escola. Dessa forma, em posse dos relatórios feitos pelos PrS do subprojeto, através de uma consulta feita no banco de dados do subprojeto PIBID Química de Araraquara, pode-se coletar e organizar as informações do docente desta escola, trazendo sua formação acadêmica, que está com os dados disponíveis no Quadro 4. É possível observar que a professora responsável possui muita capacitação – até o doutorado, caráter essencial para mostrar que mesmo em instituições mais distantes do centro, possuem professores qualificados.

Quadro 4. Dados sobre a docente que atuava na Escola A.

FORMAÇÃO ACADÊMICA				
Nível	**Curso**	**Instituição / Cidade**		**Ano de conclusão**
Bacharelado	Química	IQ/UNESP- Araraquara		1994
Licenciatura	Química	IQ/UNESP- Araraquara		2000
Mestrado	Biotecnologia	IQ/UNESP- Araraquara		1999
Doutorado	Ciências	DQ/UFSCar – São Carlos		2003
ATUAÇÃO PROFISSIONAL				
Instituição/Cidade	**Disciplina que ministra**	**Etapa de escolaridade**	**Aulas/semana**	**Tempo de serviço (anos)**
Escola A	Química	Ensino Médio	40	16

Durante a produção das SDs pelo subprojeto PIBID Química de Araraquara, foi possível realizar caracterizações das escolas A e B e também realizar uma comparação desse público-alvo que é melhor descrita nas seções de resultados e discussão, mas apresentam-se essas características como verificado na Tabela 1. É importante a observação, no quesito deste trabalho, para as questões relacionadas à distribuição de renda dos alunos, sendo que a maioria

da base familiar dos respectivos discentes recebe até 2 salários mínimos e/ou entre 2 e 4 salários mínimos. Além disso, outro fator que cabe atenção é que 85,8% desses jovens trabalhavam na época.

Tabela 1. Caracterização dos alunos da EA.

Caracterização	Perfil do Estudante	EA
Idade		**Percentual (%)**
	16 anos	20,9
	17 anos	79,1
	18 anos	
	19 anos	
	Não respondeu	0
Repetência	**Sim**	16,1
	Não	83,9
Trabalha	**Sim**	85,8
	Não	14,2
		Pai e Mãe
Nível de Escolaridade dos Pais	**Analfabetos/Fundamental I incompleto**	0
	Fundamental I completo / Fundamental II incompleto	26
	Fundamental II completo / Ensino Médio incompleto	22
	Ensino Médio completo / Superior Incompleto	39
	Ensino Super completo	0
	Não responderam	13
Renda Familiar	**Até 2 salários mínimos**	45,1
	De 2 a 4 salários mínimos	40,3
	De 4 a 10 SM	0
	De 10 a 20 SM	0
	Acima de 20 SM	0
	Não responderam	14,6

É notória a classificação feita do público-alvo da presente EA, principalmente o entendimento do contexto familiar socioeconômico. Os dados coletados presentes dentro desta repartição, tanto quanto as informações trazidas pelos BIDs e alunos, são fonte primordial para as discussões do próximo bloco. Com estes, foi desenvolvido um mapeamento audiovisual (SGARBOSA, 2018) que está explicitada e melhor desenvolvida a fim de compreender, em próximas seções, a discussão traçada para o estudo comparativo.

5.1.2. Dados de Pesquisa

Neste tópico, realiza-se um delineamento a respeito dos dados obtidos pelo mapeamento da EA, a fim de utilizá-los para a análise comparativa. Para a investigação desta escola, primeiramente observou-se os quesitos relacionados com a produção da própria SD. Essas informações estão dispostas no Quadro 5 no qual são apresentados o título, a contextualização,

as questões desencadeadoras e o objetivo geral da SD. Como pode ser visto nos dados, os BIDs optaram por um assunto que abarca discussões atuais e com bastante relevância para se trabalhar o conteúdo de funções orgânicas, que são os aditivos alimentares.

Quadro 5. Características da versão elaborada da SD aplicada no 3º ano do EM na EA.

Título da SD	**Aditivos alimentares: para que(m) serve?**
Trechos de contextualização	Uma característica que sempre esteve presente na sociedade é a dos hábitos alimentares, que são adquiridos já na infância pelo contato com os familiares, convívio social e influência da mídia. Desde o desenvolvimento da indústria alimentícia, observa-se uma grande preocupação com fabricação de produtos cada vez mais práticos e saborosos, o que os tornam mais atrativos ao consumo. Além disso, existe o objetivo de se modificar as características físicas, químicas, biológicas e sensoriais dos alimentos com aditivos alimentares, destacando-se flavorizantes, antioxidantes, conservantes, entre outros. Os alimentos que contêm estas substâncias não só são modificados, mas quando ingeridas pelos seres humanos podem acarretar transformações no organismo decorrente das interações com medicamentos ou substâncias presentes no ar. Algumas dessas mudanças podem não ser benéficas ocasionando alguns problemas de saúde, tais como, câncer, distúrbios psicológicos e alergias. O grande problema, é que o efeito de um aditivo muitas vezes é constatado depois de um amplo uso pela sociedade. Os desenvolvimentos dos alimentos processados acompanham o desenvolvimento de uma sociedade organizada política e economicamente, o que torna esses produtos acessíveis à todas as classes sociais que necessitam de alternativas de economia de tempo e principalmente dinheiro, pois algumas alternativas "orgânicas", são ainda consideradas caras. Sem o uso de aditivos, não seria possível o processamento da maior parte dos alimentos que ingerimos, as quais muitas vezes foram produzidos a centenas ou milhares de quilômetros de distância de nossas casas.
Questões desencadeadoras	Os alunos têm conhecimento sobre os aditivos que estão sendo consumidos? E quanto às suas utilidades, seus efeitos e consequências? Quais as propriedades químicas destas substâncias que causam sensações e modificações no organismo? Quais alternativas existem para se adaptar à um sistema social na qual alimentos processados são praticamente indispensáveis?
Objetivo Geral da SD	Refletir sobre os objetivos da indústria alimentícia quanto à utilização de certas substâncias em alimentos, analisando os benefícios e malefícios dos aditivos alimentares no organismo, tendo em vista as propriedades das substâncias orgânicas e os grupos funcionais, de modo a posicionar-se criticamente quanto ao uso de produtos industrializados na alimentação cotidiana.

As SDs foram planejadas com a finalidade de inter-relacionar questões sociais e científicas, desde o título até a aplicação efetiva dessas atividades. Através da utilização de um tema central com questões que se perpetuassem através da aplicação, pode-se correlacionar o tema dos aditivos alimentares de forma inovadora o que garantiu uma proposta de ensino e aprendizagem contextualizada. Logo, aproximar um tema que está correlacionado com o cotidiano do alunado é importante material para haver as condições necessárias para se atingir os objetivos propostos pelos BIDs pois está correlacionado com a vivência partícula de cada aluno. Para desenvolver a problematização proposta e atingir o objetivo geral de aprendizagem, os BIDs elaboraram um SD com onze aulas e trinta e cinco atividades no total, conforme apresentado na Figura 8. Todo esse roteiro de planejamento de atividades está centrado no foco do entendimento de que cada aula possui um tempo limite de cinquenta minutos.

Figura 8. Total de aulas e a quantidade de atividades propostas em cada aula além do total de atividades da SD.

Total de aulas: 11

Aula 1	Aula 2	Aula 3	Aula 4	Aula 5	Aula 6	Aula 7	Aula 8	Aula 9	Aula 10	Aula 11
Atividade 1	Atividade 1	Atividade 1	Atividade 1	Atividade 1	Atividade 1	Atividade 1	Atividade 1	Atividade 1	Atividade 1	Atividade 1
Atividade 2	Atividade 2	Atividade 2	Atividade 2	Atividade 2	Atividade 2	Atividade 2	Atividade 2	Atividade 2	Atividade 2	Atividade 2
Atividade 3	Atividade 3	Atividade 3	Atividade 3	Atividade 3	Atividade 3	Atividade 3	Atividade 3	Atividade 3		
Atividade 4	Atividade 4	Atividade 4	Atividade 4							

Total de atividades: 35

Para cada uma das aulas apresentadas na Figura 8, segundo os princípios trabalhados pelo MTE, os BIDs precisavam planejavam intervenções didáticas explicitando os descritores apresentados na Figura 9 como: tempo previsto, abordagem comunicativa, propósito, contexto, materiais de apoio e descrição. Cada um desses tópicos auxiliou os BIDs a refletirem a respeito da aplicação de cada aula, com base nos fundamentos característicos da construção de SDs, analisando também como dispor essas aulas com base no público-alvo e a estrutura escolar disponível.

Figura 9. Extrato da atividade 1 da 1ª aula da SD planejada pelos BIDs na EA.

ATIVIDADE 1: [APRESENTAÇÃO DA SD]

TEMPO:
[10 minutos]
ABORDAGEM COMUNICATIVA:
[Não interativa/Autoridade]
PROPÓSITO:
[Mostrar a importância, os conteúdos e os objetivos de aprendizagem do projeto. Apresentar a problematização]
CONTEXTO:
MENTAL
[Aspectos éticos adquiridos pelas interações sociais]
SITUACIONAL
[Sala de multimídia com apresentação da SD em slides e alunos enfileirados.]

MATERIAIS DE APOIO:
[Datashow, computador, apostila PIBID e Microsoft Power Point.]

DESCRIÇÃO:
[Serão apresentados através de slides os objetivos do projeto e o cronograma das aulas.]

Portanto, com a primeira versão do planejamento da SD, constituiu-se uma fonte de dados para análise das aulas aplicadas pelos BIDs na EA, por meio das filmagens e registros documentais. Buscou-se então comparar as aproximações e os afastamentos entre as atividades propostas e o que foi efetivamente realizado em sala de aula. Para isso, realizou-se o mapeamento (SGARBOSA, 2018) dos vídeos das gravações das aulas com a finalidade de identificar cada atividade planejada na execução da aula, bem como o tempo destinado à execução de cada uma dessas atividades.

Dessa forma, a primeira análise da EA corresponde ao planejamento feito pelos BIDs durante o ano letivo, que está caracterizado na Tabela 2. Nesta tabela, apresenta-se todas as aulas que foram propostas para aplicação no planejamento e todas as respectivas atividades que as compunham. Para cada uma dessas atividades foi planejado um tempo de execução, com base no que se tinha que se ensinar de conteúdo químico e também nas questões da própria escola, ou seja, se haveria por exemplo a necessidade de deslocamento para laboratórios, sala de vídeos *etc*. Por último, nessa mesma tabela, observou-se o tempo de aula real ministrada através dos arquivos de vídeos disponíveis para já uma primeira caracterização: todas as aulas para o EM têm cinquenta minutos, acarretando em um encurtamento do tempo disponível.

Tabela 2. Tempo previsto para as atividades planejadas de cada aula em comparação com o tempo real.

Aula	Atividades planejadas	Tempo planejado de execução (min)	Tempo real de aula ministrada
Aula 1	Atividade 1	10	11m25s
	Atividade 2	5	2m35s
	Atividade 3	20	8m42s
	Atividade 4	15	14m
Aula 2	Atividade 1	20	8m19s
	Atividade 2	15	30m3s
	Atividade 3	15	Não ocorreu
Aula 3	Atividade 1	5	Não ocorreu
	Atividade 2	15	14m25s
	Atividade 3	15	14m52s
	Atividade 4	15	21m56s
Aula 4	Atividade 1	25	9m25s
	Atividade 2	15	7m36s
	Atividade 3	10	18m
Aula 5	Atividade 1	5	Não ocorreu
	Atividade 2	15	14m6s
	Atividade 3	15	6m51s
	Atividade 4	15	8m3s
Aula 6	Atividade 1	10	4m28s
	Atividade 2	25	14m31s
	Atividade 3	15	8m49s
Aula 7	Atividade 1	5	9m15s
	Atividade 2	15	11m39s
	Atividade 3	15	6m59s

	Atividade 4	15	9m53s
Aula 8	Atividade 1	5	Não ocorreu
	Atividade 2	15	11m53s
	Atividade 3	15	5m39s
	Atividade 4	15	18m24s
Aula 9	Atividade 1	5	Não ocorreu
	Atividade 2	10	5m1s
	Atividade 3	35	34m42s
Aula 10	Atividade 1	10	Impossível detectar no vídeo
	Atividade 2	20	31m23s
	Atividade 3	20	41m12s
Aula 11	Atividade 1	30	Não ocorreu
	Atividade 2	20	39m48s

No processo de aplicação dessas SDs, os BIDs se depararam com diversas problemáticas para transpor o conteúdo que estava presente no planejamento. Na Tabela 2, é notório como essas problemáticas infligiram em cancelamento de atividades (caracterizado como "Não ocorreu" na tabela) e também na mudança do tempo planejado para execução de atividades. Assim, há uma primeira constatação do que se tinha no planejamento de ensino dos BIDs responsáveis e do que ocorreu de fato em sala de aula.

Uma segunda proposição feita pelos BIDs se refere ao resgate dos contextos mentais em momentos específicos de cada aula. A chamada "retomada de contextos mentais" ajuda a manter a linha de tessitura que se situa no tempo e espaço da própria sala de aula, observando também um cuidado por parte dos BIDs em tentar sempre conectar os conteúdos de cada aula, a fim de não haver uma perda significativa de contextos durante as aulas. Os BIDs se planejaram então para realizar esse resgate conforme apresentado na contextualização, e o que pode ser caracterizado e apresentado está em forma de dados na Tabela 3. Observa-se ainda que mesmo algumas atividades produzidas não tendo a finalidade de realizar esse resgate, muitas acabaram tendo um grande tempo sendo consumido para tentar trazer o contexto das aulas passadas.

Tabela 3. Tempo de aula (gravada) em correlação com o tempo utilizado para fazer a retomada de contextos mentais.

Aulas planejadas	**Tempo de aula gravado**	**Tempo para retomada de contexto mental**
1	36m13s	Não houve
2	41m49s	40s
3 (parte 1)	30m31s	8m33s
3 (parte 2)	45m45s	12m55s
4	46m8s	7m49s
5	36m6s	4m47s
6	41m42s	Não houve
7	45m14s	5m17s
8	38m54s	2m29s
9	1h21m15s	Não houve

10	31m23s	Não houve
11	41m11s	Não houve

Cada aula do Ensino Médio (EM) para o estado de SP contém em média cinquenta minutos e com esse conhecimento foram planejadas as atividades pelos BIDs. Porém, o que se constatou na Tabela 3 é que, por diversos problemas inerentes à aplicação das SDs, cada aula tinha um tempo muito diferente do que aquele esperado e planejado. Essa diferença entre tempo de aula planejada pela escola/discente e aula que ocorreu efetivamente também é pensada durante a produção das SDs, já que se prevê que em cada escola existe um público-alvo diferenciado. Porém, atrasos foram frequentes na aplicação da SD da EA, o que, consequentemente, acabou afetando a aplicação das atividades, evidenciando alguns problemas que fazem parte da rotina escolar. Alguns exemplos podem ser resgatados, como a aula 3 (parte 1) que possui 30 minutos de aula gravados, com 8 minutos de resgate de contexto; ou mesmo a aula 3 (parte 2) constituída de 45 minutos, com quase 13 minutos para retomada de conteúdos de aulas passadas.

No transcorrer das aulas, fica evidenciado que os BIDs começaram a perceber, neste momento, que poderiam não conseguir finalizar a aplicação da SD se continuassem no ritmo de uma retomada constante de contextos durante a aplicação das atividades. A retomada desses contextos pode ser benéfica, pois resgata o tema da sequência, mas também surgem novas dúvidas dos estudantes, interpola-se a comunicação entre professor e aluno e também existem os problemas inerentes à aula, como atividades escolares, atrasos *etc*. Logo, percebe-se uma diminuição do resgate desses contextos durante as proposições de atividades.

Outro importante aspecto que foi analisado durante a pesquisa referente a EA foi a presença dos alunos durante toda a aplicação das SDs como é constatado na Tabela 4. Como havia um panorama da sala nos arquivos de vídeos, foi possível, através de uma análise minuciosa, perceber uma grande *flutuação do público-alvo* e também sua alternância durante a aplicação das SDs na EA.

Tabela 4. Alunos presentes em sala de aula que é possível visualizar pelos vídeos.

Aulas planejadas	Alunos presentes
1	13
2	19
3 (parte 1)	14
3 (parte 2)	3
4	8
5	20
6	17
7	14
8	9

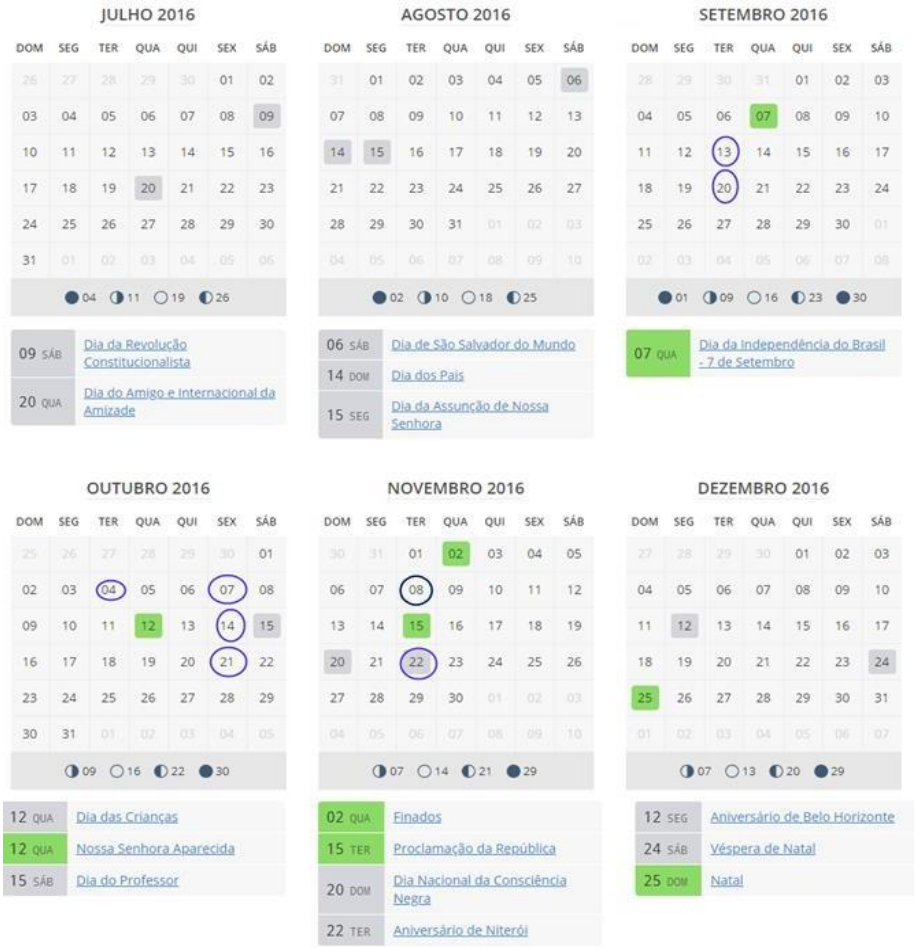
9	17
10	18
11	6

A *flutuação* é simbólica quando as aulas acabam tendo uma alternância do público que comparece em cada aula. O modelo sugere que se deve haver uma constância da utilização e compartilhamento dos contextos por parte de alunos e professores para que se construam significados em sala de aula, sendo determinante nessa elaboração (GIORDAN; GUIMARÃES, 2012). Porém, a questão é observar que nesta situação não havia alunos presentes em sala. O aluno genérico x que estava em determinada aula, já não estava presente na aula seguinte, aparecendo somente duas semanas depois. Este problema também acabou se tornando recorrente, o que gerou uma quebra nos contextos dispostos no espaço-tempo da sala de aula, prejudicando a continuidade e, consequentemente, a internalização das ferramentas culturais.

Assim, segundo o MTE, deve-se haver essa internalização das ferramentas culturais para que os alunos consigam se utilizar disso para compreender a ciência. Adquirir essas ferramentas da ciência só irá ocorrer com base na apropriação, a partir do desenvolvimento dos contextos no tempo, com a edificação de uma narrativa. Uma boa narrativa, quando gerada sem ausência de rupturas, irá atingir os propósitos pensados pelo professor. Porém, se em cada aula o público-alvo se alterna, não há como construir uma boa narrativa com o deslocamento comunicacional pelo tempo e espaço.

Ainda assim, é também de suma importância a observação categórica dos dias letivos factuais e quais eram os feriados, como demonstrado na Figura 10. Os dias circulados foram aqueles em que houve aula efetivamente, dado retirado dos diários feitos periodicamente pelos BIDs. É importante observar que a partir da aula dois, aparece um espaçamento muito alto entre cada aula, o que irá produzir a degradação gradual das propriedades do modelo.

Figura 10. Calendário do ano de 2016 e sua relação com a aplicação das SDs para a EA.



Algumas observações a respeito desse calendário e das aulas aplicadas na EA são importantes destacar: i) No dia vinte e dois foi feito um resumo dado pelo professor, quando foram englobadas as três últimas aulas da SD (aulas oito, nove e dez); ii) a aula onze caracterizada como discussão final ocorreu em um dia disponibilizado por um professor de outra disciplina.

Como relatado na seção anterior do contexto da pesquisa, foi realizada uma observação dos diários que os BIDs produziram durante a aplicação dessas SDs. Para corroborar algumas análises feitas, foram retirados extratos de possíveis problemas encontrados pelos BIDs dentro desses relatos que estão apresentados no Quadro 6. É importante compreender que durante essa execução não havia somente a aplicação destas atividades, mas também conjuntamente uma ação de reflexão acerca da aplicação, utilizando-se de debates contínuos e construção dos próprios diários. Parte dessas atividades está incluído no processo EAR da própria construção dessas SDs.

Quadro 6. Relação entre a execução das aulas e os registros, a partir do Diário do professor, sobre os problemas encontrados para a execução das aulas.

Aulas planejadas	Problemas encontrados pelo professor
1	"(...) Alunos não participavam"; "(...) a aula demorou em torno de cinco minutos para dar início, devido à realocação dos alunos até a sala de vídeo"; "Falta de comodidade na sala de vídeo".
2	"A aula se inicia pouco depois do horário estabelecido"; "Não houve tempo para se fazer a avaliação nesta aula, que estava programada para ser a terceira atividade."
3	"A aula se inicia na própria sala de aula dos alunos, no entanto chegaram um pouco atrasados devido a outras atividades na instituição."; "Como houve vários dias sem aula..."; "Somente três alunos compareceram"; "(...) os alunos agiram pouco de forma interativa".
4	"(...) havia poucos alunos"; "Pode se verificar, que devido a pequena quantidade de alunos, houve pouca participação".
5	"(...) havia poucos alunos"; "Os alunos se retiraram 10 minutos antes da sala de aula devido a horários de ônibus".
6	Não há diário para essa aula.
7	"Devido à falta de oportunidade para ministrar as aulas nos dias corretos, os alunos estavam dispersos, e não contribuíram com um diálogo dialógico"; "O conteúdo se tornou extenso devido à dinâmica da turma e a forma de planejamento na apostila".
8	"Não estava presente toda a turma"; "Devido à falta de oportunidade para ministrar as aulas nos dias corretos, os alunos estavam dispersos, e não contribuíram com uma comunicação dialógica".
9	"Não estava presente toda a turma".
10	"Não estava presente toda a turma"; "não houve tempo a suficiente para se analisar detalhadamente as informações dos rótulos e fazer a discussão final, pois demandaria muito tempo".
11	Não há diário disponível para consulta.

Tendo em mãos os comentários feitos pelos BIDs alguns desses apontamentos são destacados a respeito desses comentários para que se possa realizar uma análise crítica:

I. Um dos comentários que mais se destaca é a ausência da maior parte da turma durante as aulas. O BID trouxe essa questão em maior parte desses relatos e isso pode ser notado durante o Mapeamento dos vídeos. Outro ponto que se ressalta, é que muitas vezes, o aluno que ia para uma aula não necessariamente era o mesmo aluno que estava presente na outra aula.

II. Outro comentário feito é a respeito dos espaçamentos entre as aulas de aplicação da SDs. Mesmo compreendendo que durante um ano letivo se deve considerar a questão dos feriados e dias não-letivos, houve um espaçamento incomum que ocasionou problemas para a execução das atividades.

III. Um terceiro destaque na análise desses relatos é observar as dificuldades dentro do próprio ambiente escolar. Houve diversos momentos em que se

necessitou ir para laboratórios, sala de vídeos o que acabou prejudicando o tempo efetivo dessas aulas e que foi relatado pelos próprios BIDs.

Com os dados da EA dispostos, é importante agora, para o estudo comparativo, analisar também os dados da EB. Desta forma, na próxima subseção, transporta-se os dados a respeito do contexto próprio da EB, do PrS que fez a supervisão dos BIDs e também os dados relacionados ao próprio mapeamento da respectiva escola.

5.2.Escola B

5.2.1. Contexto da escola parceira selecionada para o Estudo Comparativo

A Escola B, associada do Centro Paula Souza e financiada pela Secretaria de Educação do Estado de São Paulo, fornece cursos técnicos de capacitação e habilitação profissional integrados ao Ensino Médio, além do próprio Ensino Médio Regular. Em Araraquara existem duas unidades: 1. Fornecendo cursos de ensino médio integrados ao técnico e cursos técnicos; 2. somente para cursos técnicos, no período noturno.

Destacamos neste trabalho a unidade 1, criada em 23 de fevereiro de 1948 pela Lei Estadual nº 77. Essa está subordinada à administração do Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza (CEETEPS), autarquia Estadual de Regime Especial, vinculado à Secretaria de Desenvolvimento Econômico, Ciência, Tecnologia e Inovação do Governo do Estado de São Paulo. Esse órgão do governo estadual tem por objetivo intensificar o desenvolvimento sustentável do Estado, estimular as vantagens competitivas das empresas e dos empreendedores paulistas, incorporar tecnologia aos produtos da região e fortalecer as condições para atração de investimentos do Estado.

Localizada em uma região urbana e central da cidade de Araraquara, conforme Figura 11, possui fácil acesso aos ônibus municipais e intermunicipais e às principais vias públicas, além de comércios (lanchonetes, lojas, restaurantes *etc.*) e algumas residências (casas e edifícios).

Figura 11. Localização central da Escola B.

Fonte: Google Maps.

É importante destacar que a EB possui uma forma de ingresso própria, que, segundo o Artigo 46 da Deliberação CEETEPS N° 003, de 18-7-2013, é sempre divulgado em ato legal, publicado na Imprensa Oficial. Existe uma taxa inclusa para participar do vestibulinho de acordo com as deliberações administrativas. Promove-se ainda uma política de isenção para as taxas desse vestibulinho que atualmente está pautado na Lei nº 16.382/2017 modificada da Lei n° 12.782/2007.

O aluno ingressante na instituição conta com um "Manual do aluno", o qual está disponível para download no próprio site da EB, que viabiliza as condições para: Normas de uso da biblioteca, obrigações do aluno, obrigações do professor responsável, proibições, normas para estágios, orientações de Segurança do Trabalho (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes [CIPA]) e questões importantes como frequência e avaliações.

Diferentemente do sistema de notas da rede pública estadual, a EB trabalha com o conceito de "menções", como mostrado no Quadro 7. Será promovido ou aprovado, o aluno com rendimento suficiente expresso pelas menções MB, B ou R. Por outro lado, será reprovado ou retido, aqueles que não alcançarem as menções já relatadas, obtendo conceito I: (a) mais de três componentes curricular; (b) até três componentes e não foi considerado apto pelo Conselho de Classe; (c) séries/módulos finais em qualquer componente curricular que esteja incluído na série ou módulo anterior, cursado em regime de progressão parcial.

Quadro 7. Conceitos para aprovação na EB e suas definições.

Menção	Conceito	Definição Operacional
MB	Excelente	O aluno obteve excelente desempenho no desenvolvimento das competências do componente curricular no período.
B	Bom	O aluno obteve bom desempenho no desenvolvimento das competências do componente curricular no período.

R	Regular	O aluno obteve desempenho regular no desenvolvimento das competências do componente curricular no período.
I	Insatisfatório	O aluno obteve desempenho insatisfatório no desenvolvimento das competências do componente curricular no período.

Fonte: Deliberação CEETEPS N° 003, de 18-7-2013, artigo 69.

Ainda assim, é importante pontuar a exigência da presença dos alunos em sala de aula. Para EB existe uma exigência, segundo Artigo 75, de uma frequência mínima de 75% do total de horas do efetivo escolar. Caso contrário, o aluno será retido mesmo se for aprovado pelas instâncias superiores da escola.

A EB possui algumas particularidades, as quais estão presentes no Quadro 8, definindo questões relativas às turmas e número de alunos, além do alunado atendido pelos BIDs do subprojeto PIBID Química de Araraquara.

Quadro 8. Estruturação organizacional da EB.

ESTRUTURA ORGANIZACIONAL DA UNIDADE ESCOLAR	
Horário de Funcionamento	Matutino: das 07h30 às 12h; vespertino: das 13h às 17h30; noturno: das 19h às 23h.
Número total de alunos regularmente matriculados na Unidade Escolar	Mil oitocentos e sessenta alunos
Total de turmas e séries da Unidade Escolar em cada período	Manhã: doze turmas (Ensino Médio); Tarde: três turmas (Ensino Técnico); Noite: 20 turmas (Ensino Técnico)
Número total de alunos da Unidade Escolar atendidos pelo projeto	Duzentos e oitenta alunos.
Turmas atendidas pelo projeto	Sete turmas de ensino médio (um primeiro ano; quatro segundos anos e dois terceiros anos).
Períodos	Matutino e vespertino

Para compreender um pouco melhor a discussão em subseções futuras, é importante entender como funciona também o quadro de ingresso nas duas escolas públicas do município. Na Lei Complementar n° 1.044, de 13 de maio de 2008 (Atualizada até a Lei Complementar nº 1.343, de 26 de agosto de 2019), na Seção IV – Do Ingresso, o artigo 10 destaca o ingresso como docente nesta escola por concurso público de provas ou de provas e títulos. Dessa forma, os professores que atuam nesta instituição são concursados possuindo regimento jurídico conforme Lei Complementar 1044/2008 e na Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). Diferentemente dos dados trazidos a respeito dos contratos dos docentes para a EA, esses funcionários apresentam uma melhor estabilidade de trabalho por possuírem contratos melhores.

É importante compreendermos, para fins de pesquisa, o perfil do PrS que possui os dados formativos e de atuação profissional registrados no Quadro 9, o que é importante quando trouxermos as análises posteriores observando a subjetividade de cada unidade escolar. Alguns

dados como Tempo de Serviço e locais de atuação foram coletados por dados disponíveis do próprio banco de dados do subprojeto do PIBID Química de Araraquara.

Quadro 9. Informações disponibilizadas pelo PIBID sobre o professor da EB.

FORMAÇÃO ACADÊMICA			
Nível	**Curso**	**Instituição / Cidade**	**Ano de conclusão**
Superior	Licenciatura em Química	UFSCAR/ São Carlos	1995
Mestrado	Educação	UNESP	2010
Doutorado	Educação para Ciência	UNESP	2015

ATUAÇÃO PROFISSIONAL				
Instituição/Cidade	**Disciplina que Ministra**	**Etapa de escolaridade**	**Aulas/semana**	**Tempo de serviço (anos)**
EB (unidade 1)	Química	Ensino Médio	18	24
EB (unidade 2)	Química/Física	Ensino Médio	32	27

Além disso, destacamos que a escola trabalha com um sistema de progressão entre os servidores. Isso quer dizer, segundo o Artigo 16 (Lei Complementar 1044/2008), que o servidor passará de um grau para outro, após cumprimento satisfatório em 2 anos. Segundo o Artigo 17, observamos que os critérios para essa progressão são fixados pelo Conselho Deliberativo do CEETEPS. Isso significa que a progressão depende bastante da instituição e de como ela irá avaliar com esses resultados apresentados pelo professor, lembrando que todos os conceitos já trazidos, como formação, tempo de atuação na escola e resultados nas avaliações de desempenho são importantíssimos para as comparações em secções futuras.

Um segundo manual está disponível dentro do site da escola, denominado “Manual do Professor e Servidor”, trazendo justamente um suporte para os funcionários que tiverem dúvidas acerca da instituição que estão ingressando/presentes. Lá, o manual relata que é importante que o docente realize uma leitura do Regimento Comum da escola, do Plano Escolar, do Sistema de Avaliação Institucional e do Observatório Escolar; todos presentes de forma impressa na Sala de Leitura da escola, os quais trazem maiores informações sobre a instituição.

Ainda no manual, temos apresentações do Critérios de Avaliação de aprendizagem, como questão de recuperação, trabalhando com definições de sistemático e contínuo; Competência, que seria capacidade de articular, haver habilidades e valores na resolução de situações-problemas; Habilidade e Atitude. Logo, esse manual também traz um detalhamento da forma como o professor deve trabalhar o Plano de Ensino, sendo elaborado por cada docente e necessitando uma forma impressa que deve ser entregue à coordenação e também um Plano de Trabalho.

Dentro desse Manual o professor também encontra informações acerca da assinatura de ponto, cálculo do salário bruto, informações sobre vale-refeição, benefícios por tempo de serviço – que é acrescentado a cada 5 anos, correspondendo a 5% do salário; além disso, existem

informações sobre as faltas ao trabalho, férias, 13º salário, classificação docente e atribuição de aulas, INSS, acúmulo de cargo, reposição, responsabilidade pelas salas-ambiente e laboratórios e recadastramento anual que é exigido pelo Governo do Estado de São Paulo.

No site da escola encontram-se mais manuais que trabalham metodologias diferenciadas para os professores lerem e se aprofundarem, possuindo até mesmo um guia alfabético com várias metodologias em um site chamado The Compass (A Bússsola). Outras informações como exemplos do vestibulinho e inscrição para os mesmos são outros detalhes que o site traz, com uma gama de detalhes presentes, destacando-se todo o funcionamento da escola.

Além disso, como já relatado na seção 5.1.1, é necessário compreender o perfil do estudante que está matriculado nesta escola durante a aplicação da sequência, como observado na Tabela 5. A caracterização é importante no entendimento do perfil de estudante que está participando da aplicação da SD, de forma a futuramente compreender os resultados dentro dos dados de pesquisa, dialogando entre eles e comparando-os de forma significativa e coerente.

Tabela 5. Caracterização dos alunos da EB.

Caracterização	**Perfil do Estudante**	**EB**			
Idade		**Frequência**		**Percentual (%)**	
	16 anos	11		15,9	
	17 anos	46		66,7	
	18 anos	11		15,9	
	19 anos	0		0	
	Não respondeu	1		1,4	
Repetência	**Sim**	3		4,3	
	Não	66		95,7	
Trabalha	**Sim**	12		17,4	
	Não	57		82,6	
		Pai	**Mãe**	**Pai**	**Mãe**
Nível de Escolaridade dos Pais	**Analfabetos/Fundamental I incompleto**	1	0	1,4	0
	Fundamental I completo / Fundamental II incompleto	5	5	7,2	7,2
	Fundamental II completo / Ensino Médio incompleto	17	16	24,6	23,2
	Ensino Médio completo / Superior Incompleto	32	32	46,4	46,4
	Ensino Super completo	8	10	11,6	14,5
	Não responderam	6		8,7	
Renda Familiar	**Até 2 salários mínimos**	13		18,8	
	De 2 a 4 salários mínimos	36		52,2	
	De 4 a 10 SM	14		20,3	
	De 10 a 20 SM	2		2,9	
	Acima de 20 SM	0		0	
	Não responderam	4		5,8	

Na próxima subseção, com os dados já apresentados a respeito do contexto institucional e do público-alvo da respetiva escola, é necessário dialogar com os dados do mapeamento feito.

Desta forma, destacam-se essas tabelas produzidas para em seções futuras, realizar-se o estudo comparativo de casos.

5.2.2. Dados de Pesquisa

Para construção da SD, durante a realização do estudo sobre o MTE no subprograma PIBID de Araraquara, os BIDs relacionavam as questões sócio-econômicas-culturais em temas para abrangência do alunado. Especialmente neste caso, observa-se que foi estruturada a SD para trabalhar as questões de fertilizantes e suas relações já relatadas com a Química. Esses pontos, iriam percorrer todo o contexto de aplicação, e para debaterem de forma insistente a ampliação da visão de mundo do discente, importante característica conforme apresentado na seção acerca do referencial teórico, o MTE.

Logo, os BIDs insistentemente fazem essas discussões, e assim toma-se forma a construção topológica de uma sequência de atividades, que têm como tema central para a EB, como observado no Quadro 10, uma conjectura que está correlacionado diretamente com a atualidade e o cotidiano do discente. Particularmente, tenta-se também observar o que está inserido já, por parte de grandes mídias, pesquisas na área, livros didáticos, consulta com professores da área, sobre aquela temática, para a construção desta estrutura. Assim, os alunos não devem somente interpretar o que está proposto como temática-chave da estruturação desta SD, mas também, futuramente, responder as questões avaliativas que possam tratar sobre o tema dos fertilizantes em nosso planeta atual, que está correlacionado congruentemente com a agricultura de nossa época.

Quadro 10. Questões gerais da SD criada pelos BIDs no âmbito do PIBID, fundamentado teoricamente e metodologicamente no MTE.

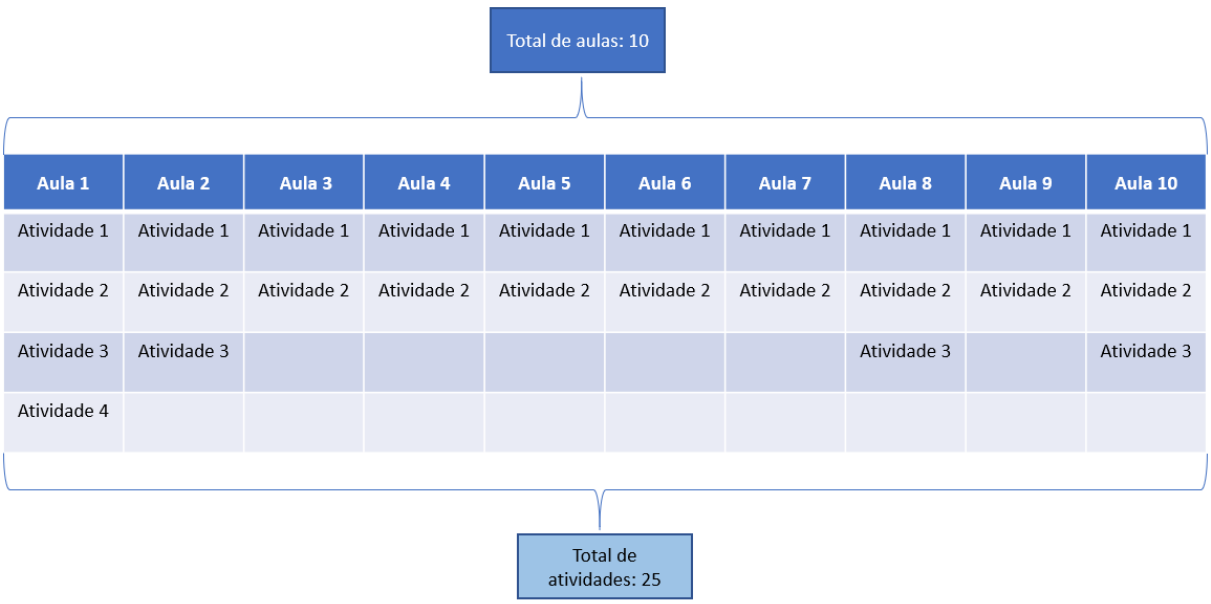
Título da SD	**Fertilizantes: Pode a agricultura destruir nosso Planeta?**
Trechos de contextualização	A agricultura exerce função relevante na produção mundial de alimentos: todos os animais, inclusive o ser humano, dependem, em parte, dos nutrientes encontrados nas plantas para sobreviver e se reproduzir. Sendo assim, segundo o documento, é necessária a otimização da produção agrícola para suprir a demanda por alimentos. Para isso, foram desenvolvidos compostos sintéticos que auxiliam na nutrição das plantas: os fertilizantes. Fertilizantes são materiais que contêm nutrientes essenciais para o crescimento e desenvolvimento das plantas. Os principais nutrientes demandados pelos vegetais são o nitrogênio, fósforo e potássio, pois são os principais constituintes de proteínas, ácidos nucleicos e clorofila e essenciais para processos como transferência de energia, manutenção da pressão interna da planta e ação enzimática. Os fertilizantes nitrogenados são os mais utilizados. Dessa forma, o uso de fertilizantes trouxe implicações no aspecto social, químico e ambiental. No aspecto social, o uso adequado de fertilizantes se tornou ferramenta indispensável na luta mundial de combate à fome e a subnutrição. Sem eles, a civilização humana em

	sua forma atual não existiria. O solo do planeta não poderia fornecer a todas as 7 bilhões de pessoas os alimentos que necessitam. O nitrogênio é o motor da agricultura: sem esse elemento não é viável o mecanismo da fotossíntese, pois, como dito anteriormente, o nitrogênio é constituinte principal de proteínas. Entretanto, a agricultura requer mais nitrogênio do que a natureza consegue fornecer. Desta forma, a química desempenha papel fundamental, porque a síntese de fertilizantes a base de nitrogênio supre a demanda desse elemento pela agricultura. Desta No aspecto ambiental, o uso excessivo de fertilizantes polui rios, lagos e lençóis freáticos, além de contribuir para o aquecimento global.
Questões desencadeadoras	Como alimentar a população mundial sem a otimização de produção agrícola? Como fornecer nutrientes essenciais a todos os habitantes do planeta? A quantidade de fertilizantes utilizada nos dias de hoje é realmente necessária para suprir a demanda mundial por alimentos? De que maneira o uso excessivo desses compostos influencia no equilíbrio natural do planeta? Como substituir esses materiais sintéticos de modo a suprir a demanda mundial por alimentos?
Objetivo geral da SD	Criticar o uso de fertilizantes no cenário agrícola mundial, justificando a influência do uso excessivo de fertilizantes no equilíbrio químico natural do solo.

Perquirindo detalhadamente cada parte da construção dessa SD, observa-se aquilo que já fora discutido, a tentativa de relacionar essas questões atuais presentes em nosso cotidiano que estão nos *Trechos de contextualização*, visando o entendimento e uma amplificação do que o aluno entende pelo mundo ao entrega-lo *Questões norteadoras*, e um *Objetivo Geral* que faz o esforço de transpor esse cenário da utilização dos fertilizantes, em nossa sociedade atual.

Para a construção da base teórica da SD, os BIDs analisavam como iriam delimitar suas aulas, composta de atividades bem estruturadas, sempre correlacionando o conteúdo central com as aulas periódicas. Desta forma, conforme observado na Figura 12, os BIDs planejaram e delimitaram como conteúdo suficiente para esta SD, que foi aplicada na EA, um total de 10 aulas contendo 25 atividades no total.

Figura 12. Quantidade de aulas em correlação com as atividades planejadas para a SD.



Dentro do planejamento da construção de aulas estruturadas adequadamente, os BIDs devem também se ater em atividades interrelacionadas que possam ajudar a atingir o objetivo geral proposto. Assim, esse encadeamento de boas atividades tece uma boa SD e ajuda os discentes a compreenderem o assunto dos fertilizantes. Logo, é necessária uma análise sobre a ocorrência dessas atividades, após o planejamento, como observado na Tabela 6. A composição dessas atividades, no âmbito do planejamento, foi avaliada pelos PrS das escolas de aplicação das SDs e não foi verificado nenhum problema que pudesse, de primeira mão, interferir na aplicação. Porém, durante a aplicação para a EB, observou-se alguns problemas que puderam ser corrigidos no âmbito do PIBID, em conjectura com o CA do projeto.

Tabela 6. O que foi planejado de atividades nas aulas para a SD em comparação da ocorrência delas.

Atividades e aulas planejadas	Ocorrência da atividade
Aula 1	
Atividade 1	Ocorreu
Atividade 2	Ocorreu
Atividade 3	Ocorreu
Atividade 4	Ocorreu
Aula 2	
Atividade 1	Ocorreu
Atividade 2	Ocorreu
Atividade 3	Ocorreu
Aula 3	
Atividade1	Ocorreu
Atividade 2	Ocorreu
Aula 4	
Atividade 1	Ocorreu
Atividade 2	Não ocorreu
Aula 5	
Atividade 1	Ocorreu
Atividade 2	Ocorreu
Aula 6	
Atividade 1	Ocorreu
Atividade 2	Ocorreu
Aula 7	
Atividade 1	Ocorreu
Atividade 2	Ocorreu
Aula 8	
Atividade 1	Não ocorreu
Atividade 2	Não ocorreu
Atividade 3	Não ocorreu
Aula 9	
Atividade 1	Ocorreu
Atividade 2	Ocorreu
Aula 10	
Atividade 1	Ocorreu
Atividade 2	Ocorreu
Atividade 3	Não ocorreu

No início da aplicação, que os rompimentos constantes de contextos não existiam, já que dentro das aulas 1, 2 e 3, tudo estava ocorrendo de forma a atingir o objetivo proposto. A

ocorrência dessas atividades, sendo registradas em vídeo e áudio, atenderam o planejamento feito pelas BIDs no início daquele ano por não registrarem essas quebras. É importante nas primeiras aulas que se consiga trabalhar satisfatoriamente, já que se deve apresentar ao aluno do EM quais são os conteúdos que serão dados durante aquela atividade, qual é a finalidade daquele projeto, e também as avaliações que serão feitas com base na aplicação da SD. Logo, os alunos possuem as ferramentas iniciais para compreenderem aquele determinado assunto.

Uma primeira quebra na estrutura do planejamento ocorre justamente devido a questões que estão além do planejar que são discutidas posteriormente. Na aula 4, destacando a atividade 2, planejava-se a resolução de exercícios em grupos, o que não fora possibilitado, devido a essas questões já debatidas anteriormente, assim como a atividade 3 disposta na Aula 10.

Em conseguinte, observa-se primeiros indícios que os BIDs por manterem atividades constantes, tiverem condições para manter uma boa tessitura, como observado principalmente entre as aulas 5, 6, 7 e 9 (não excluindo as outras), as quais não apresentam quebras na narrativa proposta pelos BIDs, o que está intrinsicamente ligado às questões: 1) socioeconômicas da escola; 2) ambiente de infraestrutura; 3) entendimento parcial dos alunos pelas atividades, sem a necessidade de intervenções consecutivas durante a aplicação dessas atividades. Essa correlação entre as quebras, diferentemente do apontado na EA, será melhor discutida em parágrafos subsequentes.

A primeira questão está diretamente relacionada com a própria infraestrutura e o cotidiano da escola, como já relatado anteriormente. Se a escola atende alunos que podem vir as aulas todos os dias, e realiza ações que tragam esses até o ambiente, é mais fácil que esses discentes tenham familiaridade com o conteúdo que está sendo aplicado a eles.

A infraestrutura escolar é importante já que, muitas vezes, os professores necessitam de ambientes preparados para a aplicação de registros audiovisuais, como slides e ferramentas digitais em geral. É possível observar essas questões durante a aplicação da SD, nos registros habilitados para a pesquisa, nas quais os BIDs aplicam atividades diretamente em slides, apresentam vídeos tirados da *internet* e experimentos que só seriam possíveis se houvesse um projetor e uma tela que possibilitasse tal atividade.

A terceira questão está correlacionada com as outras duas, já que se observa que os alunos apresentam o entendimento dessas atividades, e não ficam interrompendo as BIDs durante a aplicação para sanar dúvidas de outras aulas. É possível notar esses registros na Tabela 3, que detalha esses acontecimentos de forma qualitativa. Logo, se você tem a presença constante dos mesmos alunos durante a aplicação de determinada atividade, isso possibilita que as atividades possam ocorrer de forma integral.

A enfática análise acerca dos dados obtidos na aplicação da SD mostra também os primeiros problemas que não foram observados pelos BIDs e PrS, durante o planejamento das atividades, principalmente o que é relatado nos registros audiovisuais e dentro dos diários dos BIDs. Primeiramente, a aula 8 não ocorreu devido à necessidade encontrada pelos BIDs de uma atenção maior para a atividade 2 da aula 7 que apresentava como tema hidrólise, um conteúdo que pode ser de difícil entendimento pelos alunos do EM e os BIDs haviam planejado somente 10 minutos para aplicação daquela atividade. Para tentar sanar aquele problema, em discussões no âmbito do PIBID, definiu-se que essa atividade seria reapresentada como a "nova" aula 8. A "antiga" aula 8 era uma atividade em que se colocava os conceitos aprendidos até aquele momento em prática, correlacionando com o pH do solo do estado de São Paulo. Como os alunos não conseguiram compreender bem sobre o tema da aula 7, e que o tempo definido foi curto, decidiu-se transformar essa aula para melhorar a internalização dos conceitos pelos alunos. Na Tabela 7 apresenta-se então alguns dos tempos planejados pelos BIDs e aqueles que foram executados na prática, tendo algumas diferenças significativas.

Tabela 7. Tempo relacionado para as atividades de cada aula em comparação com o tempo real.

Atividades planejadas	**Tempo planejado de execução (min)**	**Tempo real de aula ministrada**
	Aula 1	
Atividade 1	10	1m
Atividade 2	10	1m32
Atividade 3	15	5m59
Atividade 4	15	1m
	Aula 2	
Atividade 1	5	6m47
Atividade 2	20	15m59s
Atividade 3	25	31m46
	Aula 3	
Atividade 1	30	06m36
Atividade 2	20	15m59
	Aula 4	
Atividade 1	40	40m13
Atividade 2	10	Não ocorreu
	Aula 5	
Atividade 1	20	17m6
Atividade 2	30	11m22
	Aula 6	
Atividade 1	20	19m44
Atividade 2	30	17m40
	Aula 7	
Atividade 1	40	34m36
Atividade 2	10	29m18
	Aula 8	
Atividade 1	20	Não ocorreu
Atividade 2	20	Não ocorreu
Atividade 3	10	Não ocorreu
	Aula 9	
Atividade 1	25	13m16
Atividade 2	25	8m24

Aula 10		
Atividade 1	5	3m21
Atividade 2	35	11m07
Atividade 3	10	Não ocorreu

Da Tabela 7 é possível observar que dentro do planejamento, os BIDs acabaram dividindo cada atividade em um tempo pré-determinado, observado os cinquenta minutos disponíveis para cada aula. Desta forma, conforme os dados apresentados, existem melhores condições para um bom desenvolvimento da aplicação de cada atividade já que se alcança o que estava proposto pelo próprio planejamento, havendo apenas algumas reduções de tempo, por questões relacionadas a própria inexperiência do BID que comandava a sala de aula.

Alguns pontos são importantes ressaltar da respectiva tabela como: i) a atividade 2 da aula 7 foi dada durante o dia da aula 8, por ser conceitos de hidrólise, logo, ultrapassou o tempo pensado durante o planejamento feito pelos BIDs; ii) A atividade 2 da aula 4 e a atividade 3 da aula 10 eram exercícios e, por isso, muitas vezes pela falta de tempo – alunos se ajeitando em carteira, professores passando matéria na lousa, tempo para voltarem de intervalos ou estarem em outras salas, os professores não conseguiram aplicar durante as aulas. Porém, durante a verificação dos vídeos, observou-se que essas atividades eram repassadas para casa, para que eles fizessem e muitas vezes os BIDs iniciavam as aulas já corrigindo esses exercícios, dando algum feedback. É possível constatar, por exemplo, na aula 10, que na semana seguinte eles iriam corrigir a atividade 3 posteriormente e dar um feedback.

Uma próxima observação feita, assim como para a EA, é a análise da disposição das aulas previstas pelos BIDs em correlação com o calendário do respectivo ano de 2016 conforme apresentado na Figura 13. É importante destacar primeiro que estavam disponíveis duas aulas semanais de Química que ocorriam, as duas, periodicamente na quinta-feira. Além disso, houve apenas um feriado durante o decorrer da aplicação da SD. Esses pontos em conjunto, acabaram resultando em um melhor compartilhamento de contexto mental entre os agentes, professor e aluno.

Figura 13. Disposição das aulas no calendário para a EB que ocorreram no ano de 2016.

Em outra observação feita para a EB, buscou-se extratos dos diários produzidos pelos BIDs durante a aplicação da SD para corroborar os dados obtidos neste mapeamento que estão dispostos no Quadro 11. É importante um olhar cuidadoso com estes dados a fim de compreender a forma como ocorreu o desenvolvimento das atividades, durante aquele tempo e espaço próprio de sala de aula.

Quadro 11. Relação entre a execução das aulas e os registros, a partir do Diário do professor, sobre os problemas encontrados para a execução das aulas.

Aulas planejadas	Problemas encontradas pelo professor
1	"Não foi possível apresentar a Sequência Didática toda, porque a transferência dos estudantes entre as salas demorou em torno de 15 minutos, pois a sala na qual eles costumam ter aula está situada em um prédio e para a aula foi necessário à utilização de uma sala situada no prédio dos cursos técnicos, do outro lado da escola." "(...) Sem a participação de todos os estudantes, visto que a maioria estava um pouco tímida por ser a primeira vez em que assumimos as aulas." "(...) O nervosismo dela fez com que ela trabalhasse o planejado de maneira muito rápida..." "As principais modificações que deverão ser feitas nessa primeira aula são com relação ao tempo, pois algumas atividades pedem menos tempo que o proposto."
2	"(...) Novamente, a turma demorou cerca de 20 minutos para se organizarem – pois estavam voltando do lanche, mas isso não comprometeu a atividade programada."
3	"(...) A aula começou com 15 minutos de atraso, para que os alunos pudessem se organizar. Os alunos estavam organizados em fileiras, mas devido ao pequeno espaço da sala, alguns precisaram se sentar em duplas. Durante a apresentação da simulação, os alunos foram pouco participativos..."
4	"(...) Alguns alunos chegaram com 10 minutos de atraso. Durante a explicação, muitos alunos foram chegando e a BID continuou a explicação sobre a constante de equilíbrio e houve alguns focos de conversa enquanto os alunos ainda chegavam." "(...), entretanto, percebei grande dificuldade dos alunos na matemática envolvida nos cálculos."
5	"(...) Durante essa aula, foi possível perceber que, quando usamos biologia e química, os alunos se atrapalharam um pouco e tiveram um pouco de dificuldade de entender as coisas..."
6	"(...) e os alunos demoraram cerca de 20 minutos para chegar na sala" "(...) Nessa atividade, alguns grupos não conseguiram terminar, pois estavam com dificuldade em fazer a relação entre a reação de dissociação ou ionização do ácido ou base ao que aconteceria se eu adicionasse um deles à água."
7	Sem problemas apresentados pelos BIDs durante esta aula.

8	"(...) No início da aula, falamos das atividades de avaliação e a sala ficou bem agitada." "(...)Nesta aula, a Fulana perdeu muito tempo anotando as coisas na lousa"
9	"Os alunos estavam divididos em trios e, no início da aula, usei em torno de 15 minutos para esclarecer e sanar as principais dificuldades dos alunos com relação as duas primeiras listas que os alunos entregaram." "(...) A avaliação desta aula era a participação na discussão, mas esta sala é pouco participativa."
10	"(...) porém como não foi possível discutir as reportagens distribuídas na aula 9, essa aula 10 ficou apenas para a discussão. Muitos alunos não falaram durante a discussão." "(...) Quando distribuímos o estudo de caso, os alunos ficaram bem agitados..."

Na EB, como observado no Quadro 11, houve algumas problemáticas relacionadas a deslocamento de sala e também de participação, o que é comum durante o desenvolvimento de atividades escolares e também algumas problemáticas relacionadas à própria experiência que as BIDs tinham para transpor o que estava no planejamento. Outro ponto importante é que as BIDs conseguiam ver, durante o caminhar da aplicação, os erros que estavam no próprio planejamento, como a disposição o tempo de cada atividade, ou mesmo a existência de uma determinada atividade para a sala em questão. Esses extratos são importantes a fim de realizar uma análise crítica a respeito da própria elaboração e a aplicação da SDs para os alunos, o que também foi feito por parte dos BIDs.

Destaca-se então que o maior problema que os BIDs enfrentaram durante a aplicação da SD na EB, para esta determinada sala, foi o tempo para chegada dos alunos em sala de aula que variava em torno de 10 a 20 minutos, e além disso, outros problemas estão correlacionados com a própria aplicação da SD por parte dos BIDs, que muitas vezes pela falta de experiência, planejaram o tempo a menos para alguma atividade importante, ou então não pensaram em executar aquela aula – que necessitava de uma quantidade grande de texto, em slides (como fora citado pelos mesmos em realizar a mudança na Aula 8).

Como relatado na seção de contexto, os BIDs realizavam as gravações audiovisuais conforme o tempo disponível de aula. Dessa forma, para o presente mapeamento da EB, resgatou-se o tempo de aula gravado como observado na Tabela 8 a fim de observar o quanto dos 50 minutos disponíveis, acabaram se tornando aula regular. E, além disso, registrou-se o quanto desse tempo foi utilizado para o resgate de contextos mentais. Conforme detalhado em secções passadas, a retomada dos contextos mentais é uma parte muito importante da aula para situar o aluno do que foi trazido em aulas passadas, mas também para realizar a transposição do contexto mental para o comunicacional, observando se houve ou não a continuidade efetiva do conteúdo que está sendo trabalhado.

Tabela 8. Tempo de aula (gravada) em correlação com o tempo utilizado para fazer a retomada de contextos mentais.

Aulas planejadas	Tempo de aula gravado	Tempo para retomada de contexto mental

1	34m56	1m
2	38m17	1m04
3	36m20	7m58
4	40m13	39s
5	38m	47s
6	39m13	1m35
7	43m17	1m15
8	41m14	Não houve retomada
9	36m44	10m39
10	40m41	22m54

Dispostos os cinquenta minutos para a realização das aulas, os BIDs acabavam sempre tendo de 35 a 45 minutos para trabalhar o que haviam proposto no planejamento, como constatado na Tabela 8. Desta forma, o que se consegue perceber é uma diminuição do tempo efetivo de aula por problemáticas, como as relatadas nos extratos trazidos pelos BIDs nos diários, o que prejudicou moderadamente o caminhar da SD. Em contra partida, é possível observar pouco tempo para retomada de contextos mentais, sendo em média 1 minuto para cada aula.

Cabe algumas observações acerca das duas aulas finais: primeiramente, elas ocorreram mais como uma forma de retomada de contexto mental, então a BID executava logo no começo da aula esse resgate, para que os alunos pudessem sanar algumas dúvidas acerca das atividades passadas em aula o que também era tempo para retomada de contexto mental dos alunos. Ainda assim, a aula 10 retomou o contexto da aula 9 já que a discussão envolvia algumas reportagens que foram integradas pela BID durante essa aula anterior, e que não foi disponibilizado o tempo necessário. Isso acabou comprometendo o tempo durante a atividade final, mas, que não acabou prejudicando a execução da SD já que conseguiram finalizar as atividades e passaram como tarefa a atividade 3 da aula 10.

Em uma última análise do mapeamento feito para a EB, que está disposto na Tabela 9, foi a quantidade de alunos que compareciam em cada aula, a fim de registrar se houve ou não comprometimento ou mesmo a quebra dos contextos durante a aplicação da respectiva SD. É importante destacar, para os dados referentes a EB, que em algumas aulas a câmera estava disposta na entrada da sala de aula, o que dificultou a visualização total da mesma. Isso acabou resultando apenas em uma análise parcial da sala em três aulas (4, 7 e 8), estando registrada com os símbolos matemáticos maior ou igual que (≥). As outras aulas como a câmera se prolongavam com a imagem por toda extensão da sala, foi possível registrar os dados precisamente.

Tabela 9. Alunos presentes em sala de aula que é possível visualizar pelos vídeos.

Aulas planejadas	Alunos presentes
1	29
2	28

3	28
4	≥20
5	27
6	23
7	≥20
8	≥20
9	29
10	21

Desta forma, conforme dados da Tabela 9 é notória a presença dos alunos durante a aplicação da SD por parte dos BIDs. Na EB, os alunos acabaram participando, quase que efetivamente, de todas as aulas propostas por parte dos BIDs promovendo uma *manutenção do público-alvo*. Como já relatado na seção do referencial, é importante que os alunos compareçam para que consigam registrar todo o conteúdo disposto em sala de aula, levando-os a internalizarem as ferramentas culturais da ciência, e consequentemente, através da disposição dos contextos durante o espaço e tempo da própria sala de aula, terem a construção de significados através de uma efetiva continuidade.

Logo, assim como feito para a EA, pode-se destacar alguns dos dados da EB para corroborarem os futuros resultados e resumir essa subseção ao leitor. Logo, destaco algumas discussões importantes a respeito dessa subseção para uma análise crítica:

I. Existe uma presença significativa e constante dos alunos durante as aulas trabalhadas pelos BIDs, o que é registrado na Tabela 9, mesmo em que algumas delas a participação tenha sido baixa.

II. As aulas aconteceram de forma consecutiva, ou seja, não houve uma quebra tão significativa no tempo proposto, o que ajudou na diminuição efetiva do tempo para a retomada de contextos mentais. Mesmo compreendendo a mesma questão dos feriados e dias não-letivos, não houve um espaçamento incomum que ocasionasse problemas para a execução das atividades.

III. Um terceiro ponto a se ressaltar é que as atividades principais da SD aconteceram de forma a atingir os pontos obtidos no planejamento, como tempo de aula indicado, aplicação de algumas atividades sem haver quebras *etc*. Dessa forma, houve condições para uma boa execução das atividades dentro das respectivas aulas, se transformou em efetivos pontos do planejamento a estarem nas aulas presenciais.

Com a disposição de cada dado da EA e também da EB, além dos dados coletados dos mapeamentos feitos para as duas respectivas escolas, na próxima subseção inicia-se o estudo comparativo a fim de ressaltar o que estava presente no planejamento de cada uma e o que não foi possível executar, trabalhando com uma análise minuciosa dos dados, observando tanto as

questões estruturais de cada escola, a disposição e a realização das SDs por parte dos BIDs, entre outros fatores.

5.3. Comparação da continuidade

Como relatado na seção metodológica, o estudo comparativo é conduzido em uma discussão em três blocos para elucidar como foi o desenvolvimento da continuidade – deslocamento dos contextos no espaço-tempo, tanto para a EA quanto para a EB. Desta forma, primeiramente compara-se o tempo total líquido de aulas, trabalhando com os tempos totais de aula disponível e os tempos reais de aula ministrada (gravados), além de confrontar os tempos que foram utilizados para retomada de contexto mental. Como já discutido, a finalidade é compreender então como as condicionantes apresentadas por Santos (2011), e também por Rockwell (1995) podem ter influenciado nesses tempos, confrontando-os com a particularidade de cada caso e as condicionantes que atuaram.

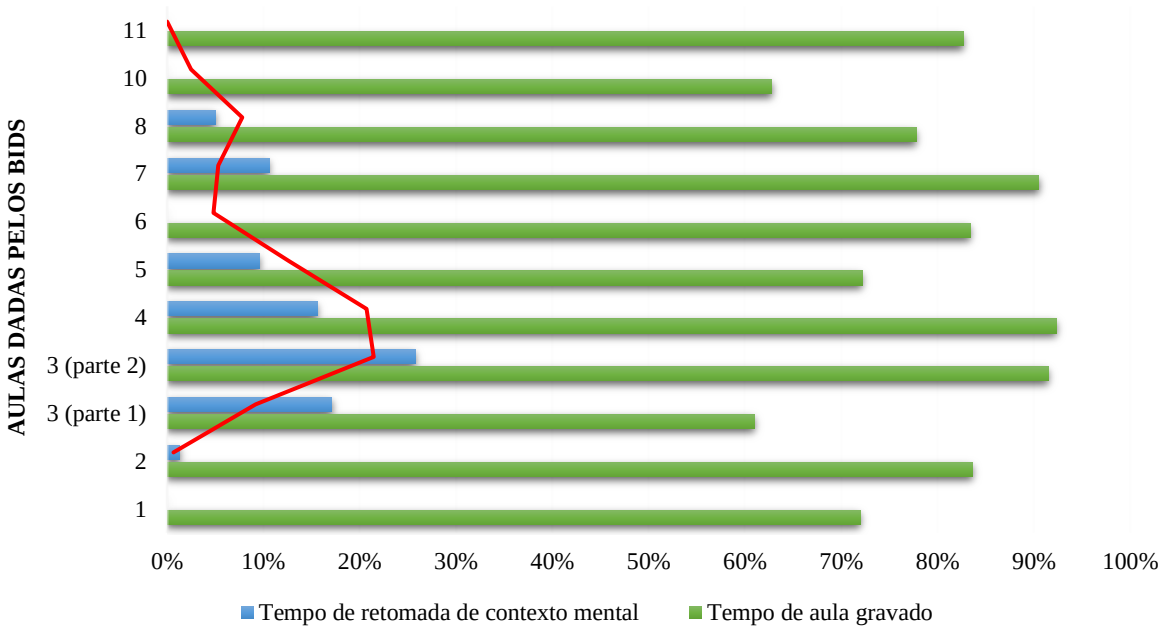
Assim sendo, analisando a Tabela 3 (com dados referentes a EA) e a Tabela 8 (possuindo dados referentes à EB), que dizem respeito ao tempo total de aula gravado em correlação com o que foi utilizado para a retomada de contexto mental, podemos realizar algumas comparações. Primeiramente, salienta-se que em ambas as escolas, dos 50 minutos disponíveis para as aulas do ensino médio, muitas gravações contêm somente de 30 a 40 minutos. Ou seja, dentro do tempo disponibilizado aos BIDs, ao chegarem no espaço de aula, finalizarem a montagem dos equipamentos e dos procedimentos para a aula – por exemplo, a chamada, já havia passado mais de 10 minutos do tempo disponível. Isso demonstra que ambas as escolas apresentaram atrasos para o início das aulas, que por mais que sejam comuns, acabam prejudicando o tempo que foi proposto no planejamento. Isso pode ter acarretado no não acontecimento de algumas atividades e também no constante resgate de alguns contextos, já que os alunos ficavam muito tempo sem aulas, prejudicando o deslocamento da propriedade contexto, para gerar a continuidade.

As questões trabalhas no parágrafo anterior são fruto da exigência do cumprimento de algumas normas por parte dos PrS com auxílio dos BIDs – como a chamada, e também problemas relacionados ao retorno dos alunos para sala, conversas paralelas e diversos outros questões que foram discutidos e aprofundados para cada caso em seções anteriores e confirmadas pelos diários de aula dos BIDs.

Além disso, como já trabalhado individualmente, a EA apresentou uma retomada gradual de contexto mental que evidenciou o aumento dos problemas de natureza estruturais da

escola, obstáculo esse que é observado quando os BIDs começam a realizar retomadas com mais de 10 minutos e depois diminuem o tempo gradativamente numa tentativa de finalizar a SD, como mostra a linha tendência da Gráfico 1[2], já que se continuassem com essas ações de retomada, poderiam não terminar a aplicação do plano. Essa ação demonstrou-se problemática já que com a interrupção eles abandonam uma propriedade essencial e intrínseca do MTE, que são os contextos interligados, a fim de gerar uma boa continuidade da ação educativa. Desta forma, essa quebra na tessitura gera problemáticas para construção de significados no tempo e espaço da própria sala de aula pelo alunado. De certa forma, as problemáticas precisam se analisadas de forma conjunta, pois somente o tempo não evidencia essas questões. Outro ponto que evidencia essa quebra é a própria presença dos alunos que é discutida em parágrafos subsequentes, havendo uma falta constante na EA, e em contrapartida, na EB, uma presença significativa.

Gráfico 1. Comparação de aula gravado e retomada de contexto mental para a EA.

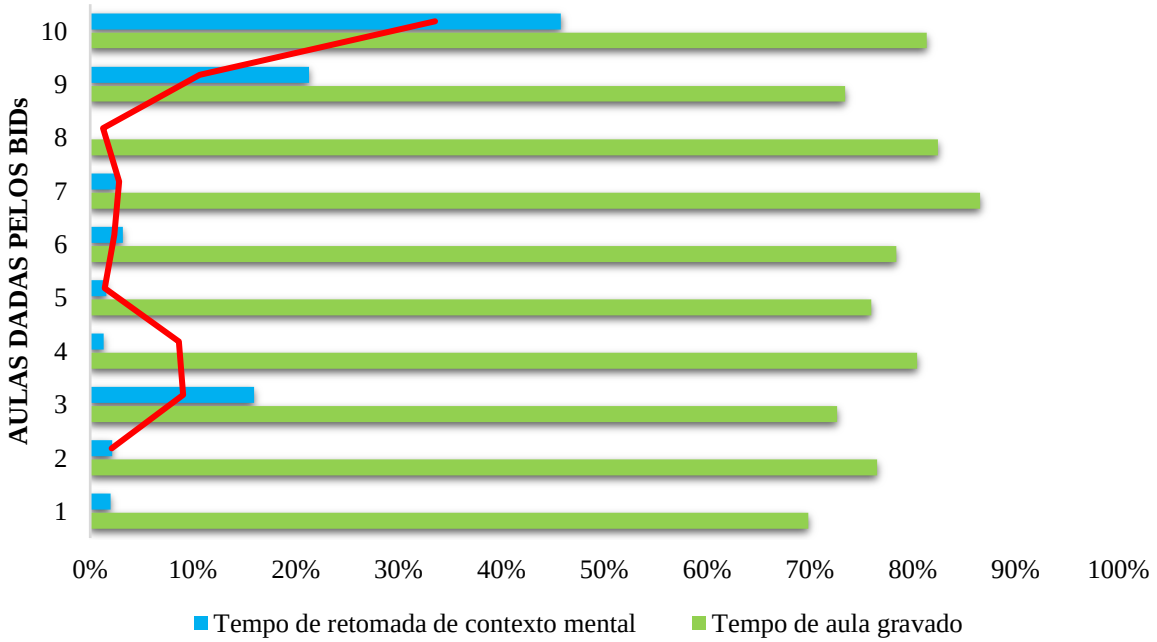


Já no caso da EB, como mostra o Gráfico 2, em comparação, existe um movimento de realizar retomadas pequenas e constantes dos contextos mentais, por volta de 1 minuto, e somente ao final da SD, nas últimas duas aulas, os BIDs realizam retomadas mais extensas do conteúdo, pois foi realizado um estudo de caso que foi pensado e posto no planejamento durante o processo EAR como uma atividade que demandaria um tempo para retomada de contextos

[2] No Gráfico 1, a aula 9 não foi computada para a produção do gráfico pois ultrapassou os 50 minutos de aula, sendo disponibilizada, como já relatada, em uma aula de outro professor devido as problemáticas relacionadas com a escola.

mentais. Essas ações promovem, diferentemente da EA, uma boa linha de tessitura dos contextos, podendo haver espaços para internalização das ferramentas culturas da ciência e em conseguinte gerar boas e frutíferas continuidades. Logo, é possível observar que a aplicação se deu de uma melhor forma na EB do que na EA observando esses dados.

Gráfico 2. Comparação de aula gravado e retomada de contexto mental para a EB.



Assim, o que se constatou para a EA na Tabela 3 e no Gráfico 1, por diversos problemas inerentes à aplicação das SDs, algumas aulas tinham tempo muito diferente do que aquele esperado e planejado. Em algumas aulas da EB isso também foi presente, porém, o constatado para EA foi significativo pois, pelas questões da presença de alunos em sala de aula e em conjuntura com o tempo planejado pela escola/discente e aula que ocorre efetivamente – sendo também pensada durante a produção das SDs, reflete dentro do trabalho com cada escola e com um público-alvo diferenciado. Essa importante singularidade também é caracterizada por Giordan e Guimarães (2012, p.5):

> Um fato fundamental e pouco considerado é que as sequências didáticas não são universais, não há um método definitivo válido para qualquer situação. Assim, uma característica implícita da eficácia de um plano de ensino é como ele foi planejado segundo as condições sob as quais será aplicado. Os elementos e métodos que compõe sua SD precisam estar em acordo com o público-alvo ao qual ela se destina.

Todavia, mesmo um planejamento feito durante todo o primeiro semestre do ano de 2016 pensando no público-alvo daquela instituição (EA) acabou sendo afetado pelas quebras de contextos, dificultado a consecução dos objetivos propostos da aplicação, na interconexão

dos contextos para a criação de uma boa continuidade da ação educativa. As ações que foram tomadas pelos BIDs acabaram sendo extraordinárias no sentido de tentar terminar a SD que, dentro do planejado, era um dos objetivos propostos. Mas, como a SD é produzida intrinsecamente conectada com o MTE, acaba havendo uma perda da essência e de sua singularidade.

Outro ponto de comparação importante entre a EA e EB é a observação do próprio calendário escolar disponível pelos BIDs no planejamento e como foi a execução em cada escola comparando-as de forma direta. Elenca-se ainda a presença dos alunos durante a aplicação da SD e associa com algumas situações observadas. Essa discussão é importante já que sem haver aulas frequentes e com a presença constante dos discentes em sala, degrada-se a disposição dos contextos durante o espaço e tempo da própria sala de aula. Como em um efeito em cascata, com a quebra desses contextos, não há a construção de significados entre os agentes, prejudicando a continuidade da ação educativa, ou seja, da internalização das ferramentas culturais da ciência.

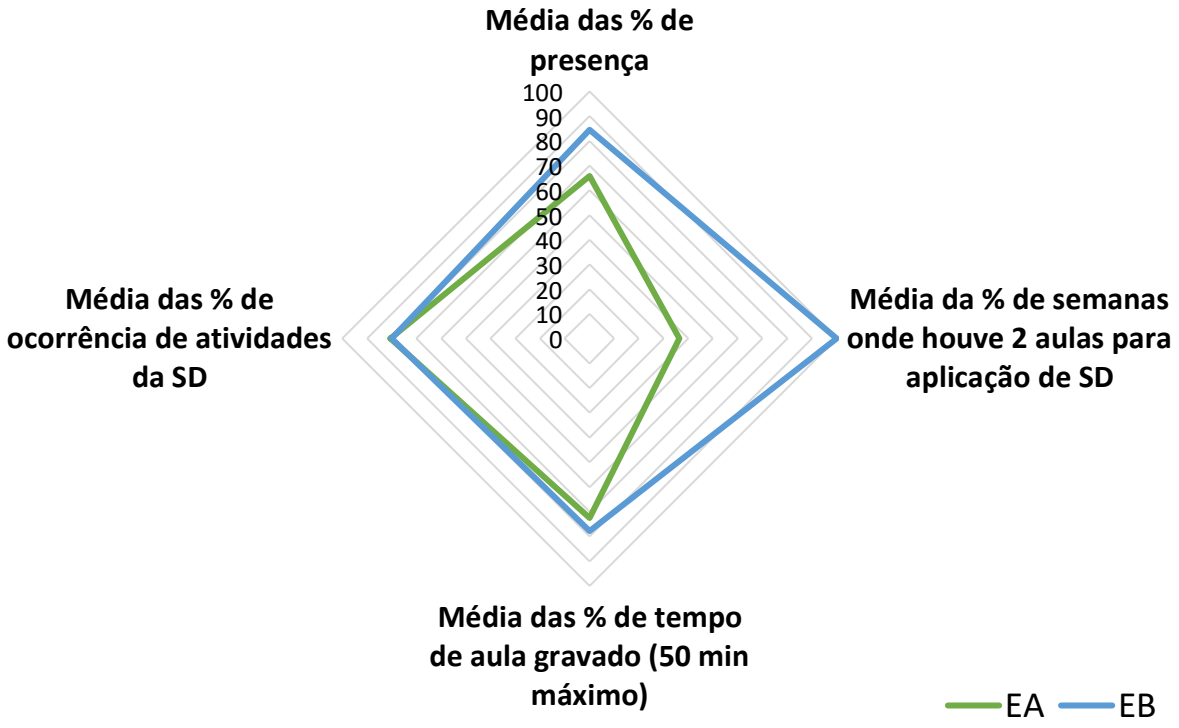
Desta forma, as Figuras 10 (referente a EA) e 13 (referente a EB) trazem o calendário disponível aos BIDs no ano de 2016. O que se observa é que a SD referente à EA acabou se prolongando por três meses devido tanto a eventos que ocorriam na escola – destaco aqui principalmente os feriados, entre outras problemáticas que acabam não ficando claras nos diários dos BIDs. Dessa forma, como já relatado no parágrafo anterior, quanto mais complexa fica a disposição dos conteúdos, mais fraco é o elo para conseguir construir um bom fio condutor e assim gerar a continuidade da ação educativa.

Já, em contrapartida, a EB conseguiu desenvolver bem a SD em apenas dois meses, com a disponibilização das aulas somente em um dia na semana. Além disso, não se notou tantos eventos que pudessem atrapalhar a apresentação da SD, além de apenas um feriado durante a aplicação. Desta forma, podemos relatar que nesta escola houve de fato um melhor cronograma para que esses BIDs pudessem trabalhar e desenvolver cenários que possibilitem a internalização das ferramentas culturais.

Observando as Tabela 4 (EA) e a Tabela 9 (EB), consegue-se analisar a falta de constância dos alunos para a EA e uma presença significativa (sempre maior que vinte alunos) para a EB. Essa *manutenção do público-alvo* constrói um melhor desenvolvimento das SDs e também das propriedades do MTE já que os alunos são os mesmos, e são presentes, partilhando do mesmo contexto situacional e mental e podendo gerar frutíferos contextos comunicacionais em próximas aulas. Assim, é muito mais compreensível relatar que esses alunos alcançaram uma continuidade significativa, do que aqueles alunos presentes na EA. Com os dados dispostos nos dois mapeamentos e realizando simples cálculos de porcentagem, foi possível plotar um

Gráfico de Radar (Gráfico 3), que desenha um panorama significativo das categorias aqui apontadas e analisadas para que se possa realizar inferências no próximo bloco a respeito delas. É importante notar que quanto mais próximo do centro, pior é a classificação apresentada pela escola.

Gráfico 3. Resumo das categorias apresentadas de cada escola.



Para a categoria média das porcentagens de presença, foi feito um comparativo de cinquenta minutos de aula (tempo mínimo de aula disposto no estado de SP), e colocado em comparação o quanto havia disponibilizado pelo banco do subprojeto PIBID Química de Araraquara. Com as porcentagens de cada aula calculados, foi feito uma média simples, observando a quantidade de aulas em cada instituição (EA e EB), conforme dados das Figuras 8 e 12, totalizando as médias de 72,5% para EA, enquanto EB 77,8%. E, no que tange a média das porcentagens de ocorrência de atividades, foi verificado os dados das mesmas Figuras 8 e 12 e feito uma média no que tange a ocorrência ou não dessas atividades, nos dando dados de aproximadamente 80% nas duas instituições.

Em conseguinte, para a categoria apresentada no Gráfico 3 como média da porcentagem de semanas em que houve duas aulas para aplicação da SD, foi observado o calendário escolar determinado para 2016, conforme apresentados nas Figuras 10 e 13. Com esses dados em mãos, tendo cada semana de aula, foi observado se houve ou não aulas consecutivas nas semanas predeterminadas para ocorrer a aplicação. O que se constatou foi que no caso da EB todas as

duas aulas ocorriam normalmente nas semanas pré-determinadas para a aplicação, dando um indicativo de 100%. E, por outro lado, para a EA, tínhamos semanas que não havia a ocorrência de aulas, isso porque havia a realização de outras atividades na escola, ou por algum feriado no qual os alunos não compareciam a escola, ou acabavam emendando com o final de semana, nos dando um dado bem importante de 36,36%.

No tocante à média das porcentagens de presença do Gráfico 3, foi observado os dados das tabelas 4 e 10, e conforme relatado nas seções de metodologia e apresentação dos resultados de cada instituição, não havia em mãos o total de alunos presentes em cada sala de aula de aplicação. Desta forma, para realizar os cálculos referentes a esta categoria, foi utilizado o número de alunos máximos que compareceram durante a aplicação para cada escola. Neste caso, utilizou-se 20 alunos para a EA e 29 alunos para a EB. Calculando a porcentagem e dividindo pelo total de alunos, alcançou-se uma média de presença de 65,8% para EA e 84,5% para a EB, auxiliando e confirmando as discussões a respeito da quebra de continuidade – ou não, em cada instituição.

Com o explicativo dos cálculos, e frente ao Gráfico 3, é importante notar que para a EA temos uma média de quase 60% dos alunos durante a aplicação da SD, sendo que para a EB esse número pode ser extrapolado para quase 90%. Isso indica, que somando a porcentagem dos alunos presentes em todas as aulas da SD e dividindo pelo total de aulas, temos em média uma frequência de quase metade do máximo de alunos que a sala já apresentou, enquanto para a EB, essa frequência se mantém bem alta, indicando um acompanhamento progressivo e constante dos alunos, que é um fator que mostra a boa continuidade no tocante a internalização das ferramentas culturais da ciência.

Outro número interessante de se notar é que das duas aulas semanais de química que cada instituição deveria dar aos alunos, a EA apresentou somente 40% de incidência. Em contrapartida, esse número para a EB registra os 100%. Ou seja, na EB, nas semanas propostas para haver a aplicação, todas as aulas foram executadas, enquanto na EA, cada semana tinha em média de zero a uma aula de química para esses alunos. Mesmo que os outros três eixos apresentem alguma paridade, é importante relatar que estamos trabalhando com médias nas categorias definidas, mas que os dados individuais apresentam problemáticas maiores em relação às instituições que foram trabalhadas separadamente em parágrafos anteriores.

Com todos os dados em mãos, podemos concluir que para a EA houve uma quebra significativa na disposição dos contextos, que acabaram afetando a continuidade da ação educativa. As categorias que elucidam essas rupturas significativas estão interligadas em três aspectos: i) pela *flutuação do público-alvo*; ii) aulas esporádicas, que ocorriam com longos

intervalos entre elas; iii) redução do tempo de aula gradativa que resultou em um abandono das propriedades intrínsecas do MTE.

Já, assim como destacado em toda a pesquisa apresentada, para a EB, tivemos uma disposição melhor dos contextos durante o tempo, com os quais os professores poderiam trabalhar a internalização das ferramentas culturais da ciência, gerando significados e pautando uma melhor continuidade da ação educativa. Destacamos aqui também três aspectos relacionados as categorias apresentadas: i) *manutenção do público-alvo*; ii) aulas consecutivas, ocorrendo conforme o planejamento; iii) tempo maior de aula para a aplicação das atividades que culminaram em uma aplicação satisfatória.

Desta forma, observa-se um delineamento feito com base em todos os dados apresentadas, e assim consegue-se observar com clareza como foi o desenvolvimento da continuidade para cada escola da presente pesquisa (EA e EB). Na próxima subseção discute-se as situações analisadas tentando trazer inferências significativas para as circunstâncias apresentadas de aumento ou redução da continuidade, quebra ou não dos contextos mentais.

5.4. Inferências sobre possíveis motivos para as diferenças apresentadas

A terceira parte da análise comparativa trabalha com realização de inferências, utilizando-se dos dados já apresentados e, agora, retomando alguns dados pautados da particularidade de cada instituição (EA e EB). Com todo o arcabouço do MTE, analisou-se o desenvolvimento da propriedade continuidade para cada uma das instituições escolares, se debruçando agora para compreender e tentar apresentar o corolário de relações que está envolto das situações aqui delineadas. Para isso, nos voltamos às tabelas apresentadas, além de figuras, quadros e diagramas, trazendo alguns pareceres críticos.

A primeira inferência a ser realizada diz respeito ao contexto institucional de cada escola. Pensando nisso, podemos pautar que, assim como feito para a EA, foi realizado um desenvolvimento para a EB com um planejamento proposto pelos BIDs com base no MTE que dispunha da aplicação desta SD, que fora pensando em um contexto de uma escola pública que se situa em uma região central da cidade de Araraquara. Ou seja, trabalha-se com uma instituição que está presente em uma área urbana, onde se localiza boa parte do comércio, uma área abastada da cidade. Além disso, a realização de uma prova na EB é exigência para conseguir uma vaga no Ensino Médio Regular (EMR) da escola. Porém, para que um aluno consiga ter o mínimo de fundamento teórico para realização desse exame, é necessário uma base de conhecimentos previamente adquiridos e diversas horas de estudo. Logo, não são todos aqueles que podem ingressar e estudar em escolas com as características da EB.

Nem todos os alunos que saem do ensino fundamental II possuem os conhecimentos e fundamentos necessários para conseguir trabalhar com as questões e abordagens de uma prova desse nível. Desta forma, anteriormente à prova, o aluno já deve possuir uma boa estrutura de estudos, que não pode ser prejudicada. Além disso, é fundamental a confiança dos familiares e o apoio, já que os jovens não conseguem esse incentivo porque os estudos não estão "trazendo dinheiro à mesa de casa".

Além disso, é relevante observar as questões estruturais e a localidade de cada instituição. No que se refere a EB, pela grande facilidade de locomoção, já que nesta área também existe uma grande disponibilidade de ônibus, vias urbanas, sinalizações *etc*. os alunos conseguem chegar mais facilmente na escola. Esse ponto pode ser discutido, já que em comparação com a EA, estamos falando de uma região mais periférica da cidade, que fica um pouco afastada do centro, o que pode demandar mais tempo de transição entre casa e escola para alguns alunos que se utilizam de ônibus, por exemplo.

Como relatado anteriormente, durante a produção de uma SD é analisado o contexto da própria unidade escolar. Para a aplicação das SDs, os BIDs então acabam entregando aos alunos questionários para que se possa haver a coleta desses dados, e outras informações são obtidas da própria secretaria da escola – dados esses que estão dispostos nas Tabelas 1 e 6. É importante então analisar estes dados, já que é parte essencial da realidade particular daquela unidade e será tratado aqui nesta pesquisa como nossa segunda inferência.

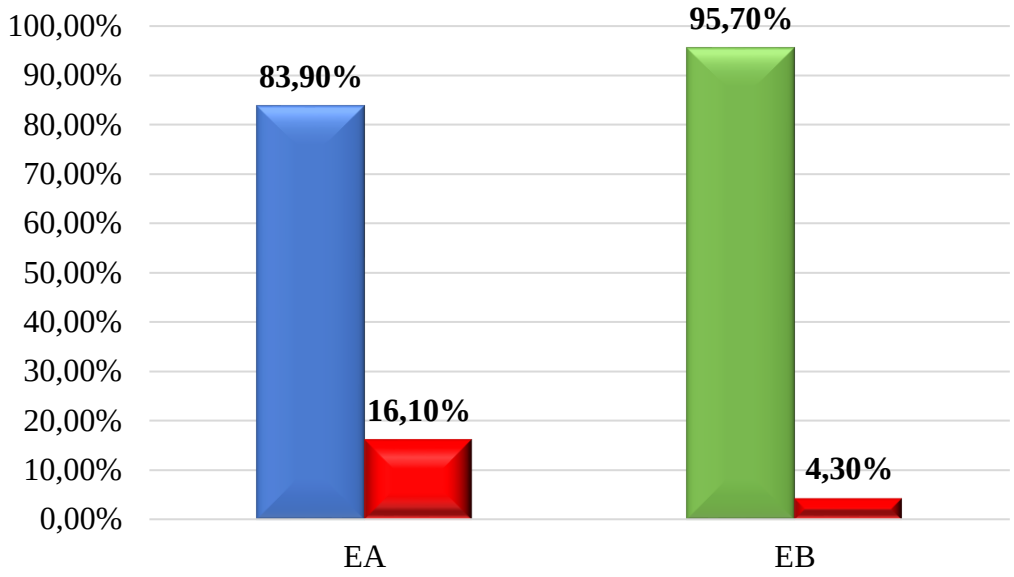
Logo, reclina-se frente aos dados apresentados referentes ao público-alvo de cada escola, trazendo esses como fonte importante para realização das próximas inferências. Um dado importante a ser observado dessas coletas feitas pelos BIDs, é que para a EB, dentro de um público de 70 alunos, 80% desses não estavam inseridos dentro do mercado de trabalho. Esta condição infere que boa parte do alunado presente neste ambiente escolar possui condição de, após a aula, sair da unidade e ir para casa, ou fazer alguma outra atividade que não ocupasse a sua carga horária, sendo possível até mesmo estudar ou participar de outras atividades extraescolares.

Já, se analisamos os dados da Tabela 1, que se refere à EA, pode-se observar que muitos alunos trabalham, sendo em média 85% desses jovens. Muitas vezes, os alunos acabam dedicando parte do seu horário de estudo dentro de uma empresa, ajudando com a renda mensal da família, o que acaba deixando de lado aquele horário em que o aluno deveria se dedicar ao estudo. Logo, se o aluno não tem tempo para se dedicar ao estudo, muitas vezes ele pode acabar até mesmo desistindo de participar de algumas aulas. Isso pode justificar a baixa ausência desses estudantes durante a aplicação, já que não viam sentido naquelas atividades por não participarem ou estarem muito exaustos por conta do trabalho.

É importante a análise desta questão, tanto para que possamos compreender a realidade de cada localidade e do seu público-alvo. Uma inferência positiva da disponibilidade de horário desses jovens, é que na EB, analisando os dados transpostos dos registros audiovisuais, percebeu-se ao final da aula 9, a BID responsável pela aula, relata que poderia realizar uma "monitoria" para os alunos que possuíssem dúvidas, ou seja, ficar algum tempo após a aula, para discutir sobre dúvidas posteriores às questões que os alunos apresentaram em sala de aula. Essa mesma realidade não é permitida para os alunos da EA, que necessitam muitas vezes de sair da escola e se dirigirem a sua localidade de trabalho.

Outro quesito importante dentro do público-alvo é a relação entre repetentes e não repetentes em cada instituição. A retenção de alunos em uma determinada série diz muito a respeito ao reflexo de cada público que EA e EB recebem. Como já apresentados nas Tabelas 1 e 6, vemos que há uma diferença significativa na variedade de alunos que relataram na pesquisa terem repetido pelo menos alguma vez durante a jornada escolar. Isso fica mais evidente quando colocamos ao lado de um Gráfico 4, sendo que para EA destacamos em azul os não repetentes, e em verde para EB. Além disso, destacamos em vermelho aqueles que são os repetentes em EA e em EB.

Gráfico 4. Composição de alunos da EA e EB que repetiram ou não de ano.

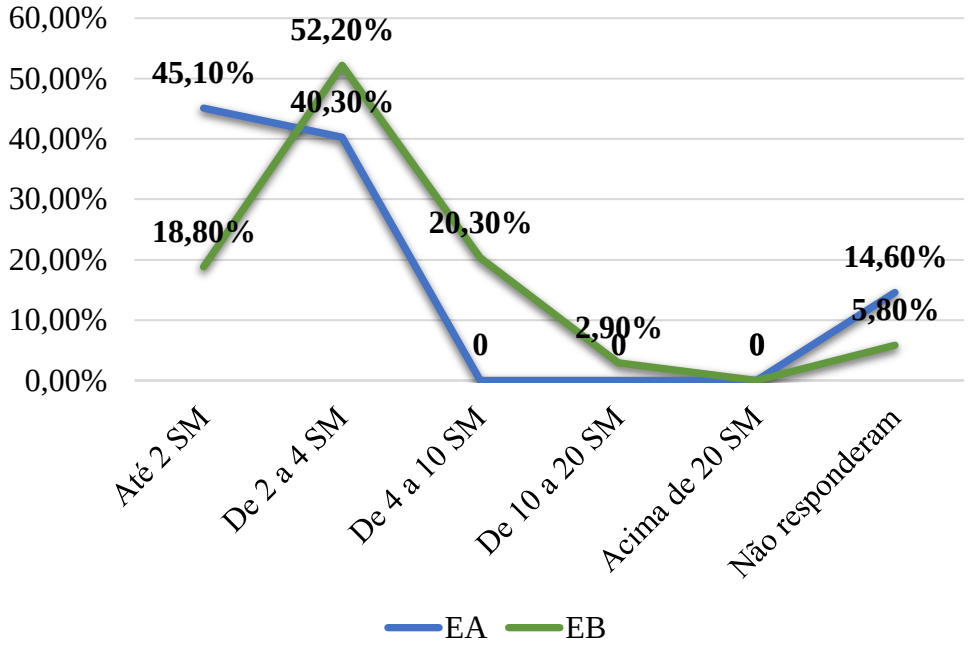


Conforme mostra o Gráfico 4, para a EB, temos um índice de alunos que não reprovaram de aproximadamente 96%. Podemos inferir que esses alunos, já por serem selecionados desde quando entram pelo vestibulinho, sendo alunos que se comprometem apenas com a educação, e muitas vezes tem um suporte maior da família para frequentarem as aulas, tirarem boas notas e dessa forma, acabam desenvolvendo melhor o estudo, o que evita a reprovação. Mesmo que na EA tenhamos aproximadamente 84% dos alunos não constando com reprovações em seu

histórico, é uma história totalmente contrária, apresentando um índice maior de reprovação (16,10%). Podemos correlacionar isso então com os dados já apresentados de alunos que trabalham, sendo que na EA esse índice é bem maior, compondo 85% da turma. Logo, quando os alunos passam a frequentar o mercado de trabalho, e não estamos caracterizando isso como algo prejudicial, mas sim, que acaba trazendo uma jornada dupla para esses jovens, o que consequentemente pode vir a reduzir o tempo de estudos dentro de casa. Se levarmos em conta que os alunos da EB que trabalham são de 17,4%, temos um índice de alunos que acabam apenas estando dentro dos estudos, e utilizando o tempo que têm para manter essa jornada.

Um outro fator, mas não menos importante que os outros que também está correlacionado com a identificação do público-alvo presentes nas Tabelas 1 e 6, é a condição relacionada à renda familiar que foi melhor classificada no Gráfico 5. Como um efeito em cascata podemos delinear que quanto maior a renda, melhor é a condição dentro de casa para que esses jovens consigam estudar, ter aparelhos eletrônicos para acessarem arquivos com mais facilidade, entre outras circunstâncias que são disponibilizadas por aparatos monetários. É claro, se o jovem acaba tendo um trabalho, ele também pode ter condições de acabar comprando e investindo no quesito educacional. Porém, muitas vezes, esses jovens necessitam auxiliar dentro da renda familiar, como pagamento de conta de luz, água, telefone *etc*., o que acaba reduzindo boa parte do dinheiro e consequentemente o fator investimento educacional.

Gráfico 5. Comparação da renda familiar para a EA e EB.



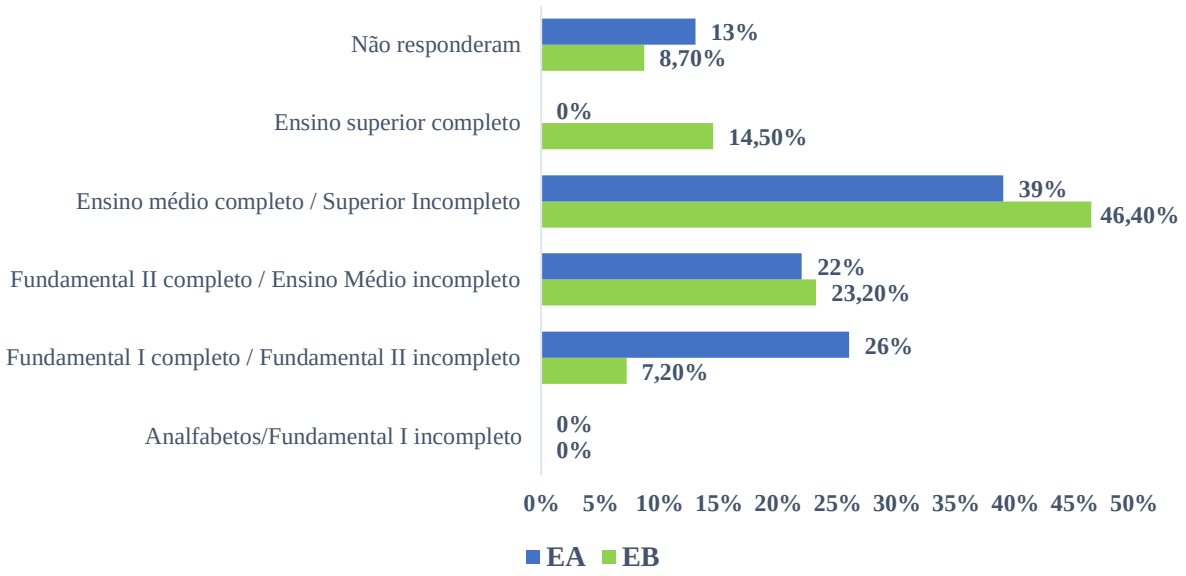
Observando o Gráfico 5, é destaque observar que 85,40% dos pais da EA possuem renda entre até 2 salários mínimos (SM) e de 2SM a 4SM. Já observando para a EB, temos uma

variedade de rendas familiares, havendo até uma parcela de 2,9% que recebem de 10SM a 20SM. Logo, estamos trabalhando na EA com pais que podem se classificar como no máximo classe média baixa e, já na EB, com adultos que se situam entre a classe média baixa e a classe média alta. Destaca-se que existe essa diferença notória dos público-alvo de cada instituição que pode ser aferido e analisado através de uma desigualdade presente nas casas da população brasileira.

Sabemos da grande desigualdade existente nas classes brasileiras, e que muitas vezes afeta o acesso à educação. Vemos isso com um recorde substancial na pandemia no qual muitos jovens acabaram tendo que frequentar o Centro de Mídias do governo estadual, e outros, por dispor da renda necessária, tiveram professores particulares, ou mesmo, docentes que atuavam nos softwares virtuais. É claro, observando os dados apresentados em 2016, muitos desses jovens da EB poderiam ter condições ainda de pagar algum cursinho particular, frequentar aulas de inglês, o que ainda pode levar com que esses jovens continuem no caminho dos estudos.

Uma correlação que pode ser feita, e atentou-se também dentro das Tabelas 1 e 6, já com as rendas de cada família observadas na sua essência, é no tocante a sua formação escolar. Antes mesmo de apresentar o Gráfico 6, pode-se já ter uma ideia de que EB apresente pais com um maior tempo de estudo, já que o mercado, em altas posições, preza por pessoas com graduações de nível bacharelado ou técnico, e que muitas vezes, por alguns motivos, é muito baixa a adesão ao ensino superior pela população brasileira. Nessas razões podemos incluir também a desigualdade já citada, na qual muitos jovens necessitam desde cedo trabalhar, como é o caso apresentado na EA, não possuem condições para pagar um cursinho, possuem uma família que não acaba dando o suporte necessário para que esses se mantenham nos estudos, além de outras questões que podemos discutir a respeito desse quesito.

Gráfico 6. Comparação entre a formação dos pais da EA com somente as mães da EB.



Para o Gráfico 6, foi utilizado os dados para a EB do familiar “mãe” pois, observando os dados da Tabela 6, existe uma grande paridade entre os pais (mãe e pai) de cada estudante. Logo, comparou-se a porcentagem de formação desses familiares, e observou-se uma notória paridade nos primeiros anos de estudo, sendo diferenciados apenas na formação superior. Enquanto a EA não apresenta pais com formação acadêmica, as mães da EB somando quase 15% que ingressaram e finalizaram a jornada superior. Isso é indicativo de melhores condições de vida e financeira, e possibilidades de integrar melhores lugares no mercado de trabalho. Esses pais poderiam ofertar uma melhor condição de vida aos jovens, podendo estar correlacionado diretamente com o Gráfico 4 sobre a renda mensal de cada familiar.

Um terceiro ponto de aferição, como relatado anteriormente, está correlacionado com os contratos de trabalho vigentes para os professores atuantes na EB, sendo que, como observado nas leis, pautavam-se na atuação com carteira assinada. Porém, não existe uma atuação do PrS explícita durante a aplicação das SDs pelos BIDs, a ponto de utilizá-lo nesta pesquisa. Destacamos que contratos trabalhistas melhores ofertam uma melhor estabilidade ao professor dentro daquela instituição como relata Santos (2011), permitindo que ele se dedique mais para aquelas aulas, tenha mais tempo de planejamento e de realizar as reflexões necessárias, exigências mínimas para uma boa atuação profissional. Ao contrário, não sendo o apresentado pelo professor da EA, mas que pode ser discutido neste ponto, é que nas escolas públicas, como Grund e Parente (2018) nos trouxeram, há uma grande gama de contratos vigentes, alguns que não oferecem estabilidade alguma, mantendo o professor em uma rotina muito conturbada, atuando em diversas escolas, para conseguir sobreviver com os baixos salários da profissão. Logo, um professor que reflete sobre a própria prática tem mais autonomia

docente para que se consiga desenvolver cada vez mais suas habilidades, e variar seu método, alternar suas escolhas, contornar situações-problema.

Mesmo assim, consegue-se correlacionar duas grandes inferências para tratar da quebra de continuidade observada na EA, e do ótimo desenvolvimento dos contextos, havendo condições significativas para a internalização das ferramentas culturais, obtido na EB, que são o contexto situacional e o contexto do público-alvo de cada instituição. Através dessa seção, pudemos perceber a gama de relações sócio-político-econômicas-culturais que envolvem a sociedade brasileira somente utilizando uma lupa em duas instituições escolares parceiras, durante a aplicação de SDs por BIDs dentro do subprojeto PIBID Química de Araraquara. Na próxima seção, trazemos a conclusão para esta pesquisa que dá novos ares a cada discussão aqui apresentada, além de fornecer importantes conhecimentos e contribuições para futuras pesquisas voltas a formação inicial e continuada de professores.

6. CONCLUSÕES

O presente trabalho de conclusão de curso objetivou elucidar, através de um estudo comparativo, oriundo do mapeamento audiovisual e documental de duas escolas públicas da rede de Araraquara/SP (EA e EB), com base no referencial teórico e metodológico do MTE, de que modo as condicionantes docentes (SANTOS, 2011) atuaram sobre a propriedade de contexto e continuidade (GIORDAN, 2008) durante a aplicação de SDs por professores de química em formação inicial.

Para atingir o objetivo proposto, foi feita uma caracterização a respeito das duas escolas parceiras EA e EB, cada uma com a sua particularidade, seja na infraestrutura, contrato vigente de trabalho dos professores, docente que ministrava a aula, público-alvo, localização *etc*. Logo após, para essas duas escolas, foi feita a apresentação da coleta de dados, ou seja, dirigiu-se aos resultados do mapeamento audiovisual (SGARBOSA, 2018) feito com base tanto nos diários produzidos pelos BIDs como as SDs elaboradas e também os relatórios do banco de dados do subprojeto PIBID Química de Araraquara para a coleta dos registros audiovisuais.

Conduzida essa apresentação dos dados, se construiu um estudo comparativo de casos (FLICK, 2009), utilizando ferramentas qualiquantitativas (MINAYO, 2014) para aferir como se desenvolveu a aplicação das SDs e observar o caminhar da ação educativa através das ferramentas analíticas do MTE contexto e continuidade (GIORDAN, 2008). Nesta parte, nos deparamos com alguns gráficos construídos com base nos dados das tabelas disponíveis, que nos ajudaram a elucidar a complexa gama de relações que perpassaram a aplicação docente tanto na EA quanto na EB.

Constatamos que a aplicação se deu muito diferente do planejado nas duas escolas, porém, principalmente no tocante ao que foi desenvolvido na EA. Observamos que sua causa e efeito está intrinsecamente correlacionado com questões específica e as condicionantes docentes. Na EA, por exemplo, não havia um rigor explícito na presença dos alunos como se tem na EB, nem mesmo uma prova que selecionasse os alunos previamente para que ingressem naquela determinada escola. Isso demostra que essa seleção feita na EB já busca um perfil de aluno para aquela escola, o que é diferente da EA. Dado o público-alvo apresentado, observamos que não houve constância na presença desses alunos na EA, assim como, houve um gradual aumento no resgate dos contextos mentais por parte dos BIDs para tentarem finalizar as aulas propostas.

Ao contrário desses dados observados, munidos de uma gama de informações, é possível compreender porquê houve um melhor desenvolvimento dos contextos na EB. Primeiramente, sabemos que a presença dos alunos não variou tão significativamente quanto o observado na EA. Em conseguinte, não houve tantos feriados e atividades extraescolares que interromperam

a aplicação, para realizar a quebra de tessitura da internalização das ferramentas culturais da ciência. Logo, ao contrário do exposto na EA, para EB houve uma *manutenção do público-alvo*.

Através dos dados levantados que culminaram nos resultados apresentados, foram feitas inferências que pudessem explicitar melhor porque houveram as rupturas significativas na EA e não na EB, sendo duas as principais: i) contexto institucional que está correlacionado com o corpo docente, os regramentos de cada escola, documentos, sua localização; ii) público-alvo de cada escola que possui diferenças significativas relacionadas à renda familiar, inserção no mercado de trabalho, escolaridade dos pais. Dentro do trabalho de Santos (2011) foi possível identificar os contratos de trabalho como uma das condicionantes sobre a atuação dos professores, sendo que existe algumas diferenças para cada instituição, sendo que uma acaba trazendo seguridade ao trabalho docente, enquanto a outra acaba criando diversas categorias promovendo piores condições trabalhistas. Porém, como o PrS atuava como auxiliador e não professor atuante, não foi possível fazer essa inferência significativa neste trabalho.

Observando a quantidade de condicionantes que atuaram sobre a ação docente, podemos relatar que as concepções que *culpabilizam* somente o docente nas chamadas avaliações de larga escala (BONAMINO; SOUZA, 2012) são falaciosas e sem fundamento científico. Destacamos em nosso trabalho que as duas mais prejudiciais são as chamadas de *low stake* e *high stake* (BROOKE, 2006), que são fruto de políticas públicas advindas de países com grande competitividade capitalista, a fim de trabalhar os recursos destinados aos sistemas de educação públicos (ANDERSON, 2005). As seguintes avaliações, segundo dados obtidos, acabam promovendo bonificações e responsabilizações às instituições escolares (BONAMINO; SOUZA, 2012), em especial, aos docentes, que acabam por diversas vezes sendo os unicamente culpados em uma parcela que é composta por diversos outros fatores.

É necessário ir ao âmago do problema analisando quais são as condicionantes que atuam sobre a ação docente. Através de pesquisas neste campo feitas por Santos (2011) foi possível ter a percepção da gama de concepções errôneas trazidas por gestões escolares e pela opinião pública no geral. Desta forma, pelo trabalho de Santos (2011) recorreu-se aos três parâmetros científicos encontrados pela a autora – i) as políticas que estão em vigor em correlação com as formas de organização escolar e do próprio trabalho docente; ii) os contratos de trabalho e iii) as tradições presentes nas formas de organização e desenvolvimento do trabalho escolar, para trabalhar as discussões presentes em nosso estudo comparativo.

Compreende-se então que existem diversos elementos que constituem o trabalho docente, e que ele é um dos elementos que constitui o chamado trabalho escolar. Os dados aqui delineados se aproximaram da teoria apresentada no trabalho feito por Rockwell (1995).

Observando nossos dados, estávamos sempre a nos questionar sobre as cinco relações trazidas pela autora: 1) a estrutura da experiência escolar; 2) a definição escolar de trabalho docente; 3) a apresentação do conhecimento escolar; 4) a definição escolar de aprendizagem e 5) a transmissão de concepções de mundo. Logo, é necessário destacar que o que o trabalho docente não é algo individual e seria apenas uma parte estruturante do grande "todo" que envolve o trabalho escolar.

Compreendendo que o trabalho docente é uma das partes estruturantes, entre várias, presentes no que chamamos de trabalho escolar, é plausível então questionar que a *culpabilização* excessiva sobre esses profissionais é pura demagogia. Assim como, as responsabilizações que esses profissionais sofrem acaba sendo injusta, pois não leva em conta toda essa gama de relações que constituem a ação educativa, que tem suas intrínsecas relações desde as instâncias relacionadas às políticas públicas até as relações trabalhistas. Logo, este trabalho auxilia na conscientização sobre esses complexos processos que se correlacionam com o ensino e a aprendizagem, tanto para uma visão mais genuína sobre o processo quanto por tentar descrever uma necessidade por ações formativas que consigam trazer a conscientização política, social e ética dos docentes acerca de seu trabalho.

Este trabalho ainda pode ter perspectivas mais amplas e profundas se houver uma investigação em nível mais amplo das escolas, coletando dados de várias redes institucionais. Logo, com um nível maior de amostragem, seria possível melhor caracterizar padrões e/ou descobrir novas categorias que pudessem, cada vez mais, delinear os dados que constroem as quebras ou não de contexto. Outra perspectiva seria visualizar os casos através de outras características intrínsecas do MTE como *narrativa* e *historicidade* ou mesmo *materialidade* e *mediação*. Assim, haveria um banco de categorias maior que pudesse nos mostrar detalhes que não pudemos observar, categorizar e discutir criticamente somente através das propriedades analíticas *contexto* e *continuidade*.

Com essas perspectivas futuras postas na mesa, é necessário que, observando o cenário apresentado na pesquisa, as gestões atuais e futuras consigam, cada vez mais, proporcionarem melhores ambientes de estudo, que consigam manter os alunos em sala, cobrando-os de alguma forma. Além disso, que consigam melhorar as questões estruturais escolares, seja na aplicação de aulas laboratoriais ou mesmo em sala de aula, para que esses jovens não percam tanto tempo trocando de sala, ou voltando de intervalos. Ainda, é necessária uma presença maior do governo em tratar a educação como prioridade, para que os pais também consigam ver essa singularidade e perpassem isso aos filhos.

Salientamos ao final desta pesquisa que é importante ofertar condições mínimas para os profissionais docentes, pois são eles que encaram os problemas de infraestrutura, de gestão,

concepções falaciosas, além de carregarem, muitas vezes, sozinhos, o peso dos resultados das avaliações de larga escala. Sem haver um teto digno salarial e condições trabalhistas, nosso país nunca irá conseguir produzir resultados interessantes no que tange à educação, já que nossos profissionais acabam tendo que se revezar entre diversas escolas, sem tempo para realizar o planejamento digno de aula, e viverem com as condições básicas para conseguirem refletir sobre a própria prática. Logo, destacamos que é de extrema importância que as políticas públicas e mesmo as ações em âmbito estadual e federal promovam melhorias ao cargo docente, na busca por uma educação digna na chamada pátria amada.

7. REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, F.; GALIAZZI, M. C. A formação do professor em rodas de formação. **Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos**, v. 92, n. 231, p. 386-398, 2011.

ANDERSON, J. A. **Accountability in education.** In: IAE,IIEP,UNESCO. Paris, 2005. (Education Policy Series). Disponível em: http://www.unesco.org/iiep/. Acesso em: ago.2020.

BEGO, A. M. et al. Constraints on the teaching work: the use of experimental activities in a Municipal Public-School System. **Quím. nova esc.**, v. 36, n. 3, p. 176-184, 2014.

BEGO, A.M. **Sistemas apostilados de ensino e trabalho docente**: estudo de caso com professores de ciências e gestores de uma rede escolar pública municipal. 2013. 323f. Tese (Doutorado) Educação para a Ciência – Faculdade de Ciências, Unesp, Bauru, 2013.

BEGO, A.M. O Pibid como novo paradigma de formação de professores: vivências, saberes e práticas formativas inovadoras do subprojeto de Química da Unesp. 2017. **Crítica Educativa** (Sorocaba/SP), v. 3, n. 2 - Especial, p. 709-726, jan./jun. 2017.

BEGO, A. M.; ALVES, M.; GIORDAN, M. O planejamento de sequências didáticas de química fundamentadas no Modelo Topológico de Ensino: potencialidades do Processo EAR (Elaboração, Aplicação e Reelaboração) para a formação inicial de professores. **Ciênc. educ.** (Bauru), Bauru, v. 25, n. 3, p. 625-645, Sept. 2019. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132019000300625&lng=en&nrm=iso. Acessado em: 05 jan. 2021. Epub out. 07, 2019.

BEGO, A. M.; PEDROSO, J. V. C.; ZOTESSO, J. E. Condicionantes sobre o trabalho docente: análise da aplicação de uma sequência didática de química. In: ENCONTRO PAULISTA DE PESQUISA E ENSINO DE QUÍMICA, X, 2019. Bauru. **Atas [...].** Bauru: EPPEQ, 2019, p. 1-343.

BONAMINO, A.; SOUSA, S. Z. **Três gerações de avaliação da educação básica no Brasil**: interfaces com o currículo da/na escola. Educação e Pesquisa, v. 38, n. 2, p. 373-388, 2012.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular** (BNCC). Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017.

BROOKE, N. (2006). **"O Futuro das Políticas de Responsabilização no Brasil".** Cadernos de Pesquisa UFMG vol. 36, no. 128, p. 377-401.

FERRARINI, F. O. C.; BEGO, A. M. Categorias analíticas para a caracterização de ideias prévias de professores sobre o planejamento de ensino: contribuições para a formação de professores de Química críticos e autônomos. **Quím. nova esc.** v. 42, n. 1, p. 88-104, 2020.

FLICK, U. **Desenho da pesquisa qualitativa**. Porto Alegre: Artmed, 2009.

GIORDAN, M. **Computadores e Linguagens nas Aulas de Ciências**. Ijuí: Ed. Unijuí, 2008.

GUIMARÃES, Y.; GIORDAN, M. Elementos para validação de sequências didáticas. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 9., 2013, Águas de Lindóia. **Anais [...]**. São Paulo: ABRAPEC, 2013, p. 1-8.

GIORDAN, M.; GUIMARÃES, Y. A. F. **Estudo Dirigido de Iniciação à Sequência Didática.** Especialização em Ensino de Ciências, Rede São Paulo de Formação Docente (REDEFOR). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2012.

GIORDAN, M.; GUIMARÃES, Y.; MASSI, L. Uma análise das abordagens investigativas de trabalhos sobre sequências didáticas: tendências no ensino de ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8. e CONGRESSO IBEROAMERICANO DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 1., 2012, Campinas. **Atas [...]**. Rio de Janeiro: ABRAPEC, 2012, p. 1-12

GRUND, Z. C.; PARENTE, C. da M. D. Categoria Docente, Contratação Temporária e Precarização do Trabalho do Professor na Rede Estadual de São Paulo. **Colloquium Humanarum**, Presidente Prudente, v.15, n. 1, p.30-39, jan./março 2018.

JAPIASSU, Hilton. **Introdução ao pensamento epistemológico.** Rio de Janeiro: Francisco Alves, 1991, p.64.

MINAYO, M.C. de S**. O desafio do conhecimento**: pesquisa qualitativa em saúde. 14º ed. São Paulo: Hucitec, 2014.

ROCKWELL, E. **De huellas, bardas y veredas**: una historia cotidiana en la escuela. In: _____ (Coord.). La escuela cotidiana. D.F. México: Fondo de Cultura Económica, 1995. p. 13-57.

SANTOS, Maria Eliza G. **Elementos constitutivos do Trabalho Docente em uma Escola Pública de Educação Básica:** prescrições, atividades e ações, 2011. 329f. Tese de doutorado (Doutorado em Educação) – Centro de Educação, Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, Santa Maria, 2011.

SGARBOSA, E. C. **A comunicação multimodal e o planejamento de ensino na formação inicial de professores de química.** 2018. 238 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências), Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018.

ZABALZA, M. A. **Diários de aula:** um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional. Porto Alegre: Artmed, 2004.

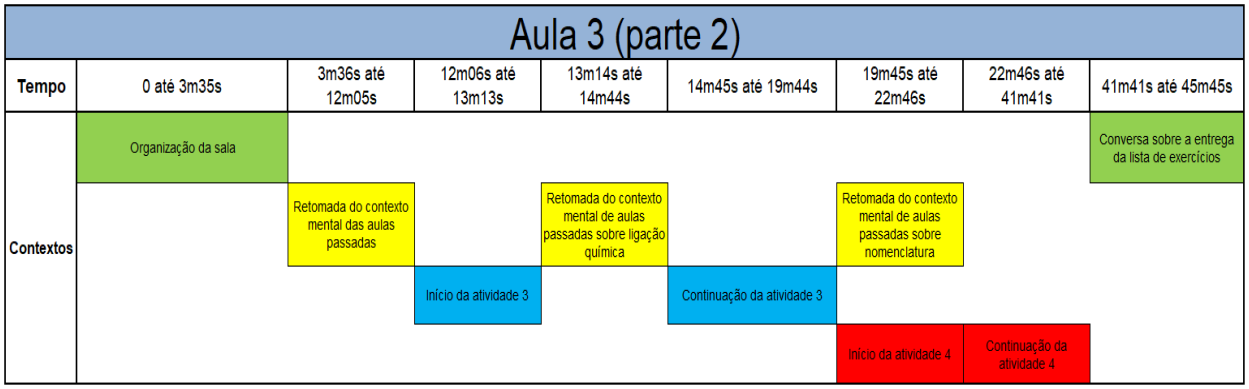
APÊNDICES

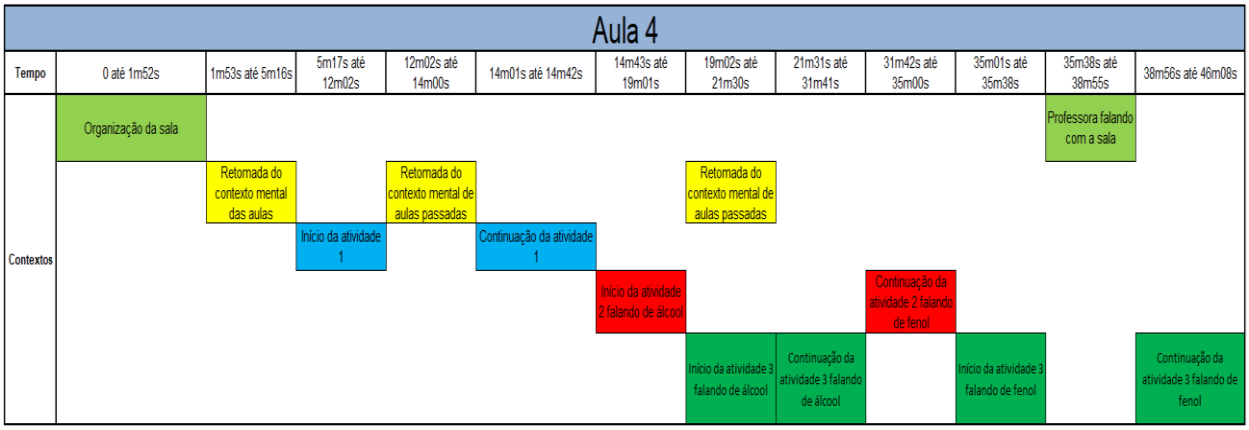
APÊNDICE A
Mapeamentos realizados para a Escola A (EA)

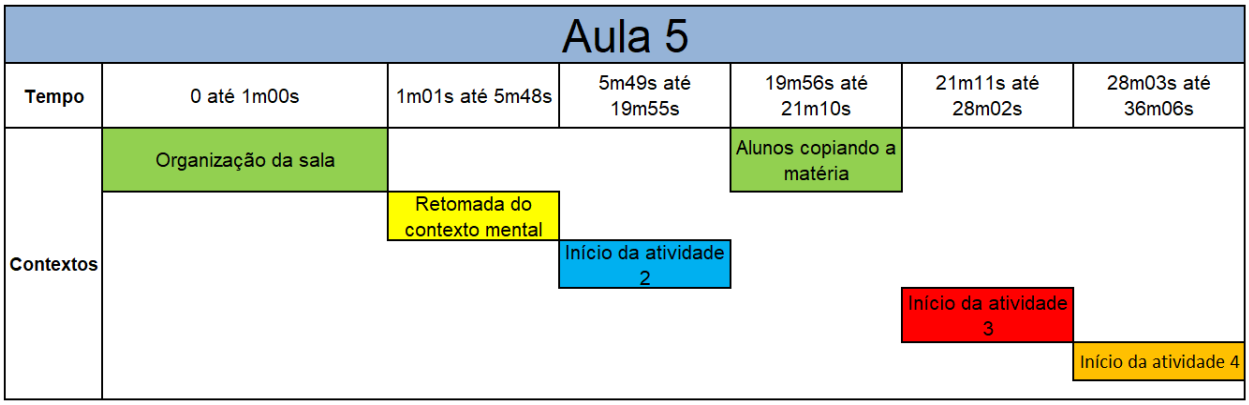
Aula 1				
Tempo	0 até 11 minutos 25s	11:25 até 14 minutos	14 minutos até 22m42s	22m45s até 36m13s
Contextos	Apresentação do projeto PIBID, dos professores, do conteúdo que seria ministrado nas aulas	Levantamento de concepções prévias dos alunos	Vídeo e reportagem sobre aditivos	Discussão sobre o vídeo e reportagem

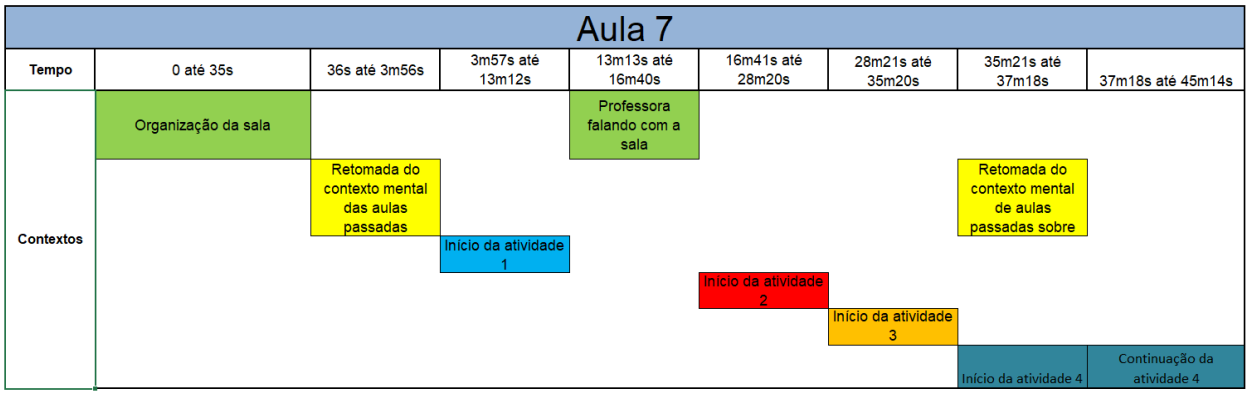
Aula 2										
Tempo	0 até 1m15s	1m15s até 1m45s	1m46 até 2m26s	2m27 até 3m25s	3m26s até 3m30s	3m e 30s até 3m52s	3m53s até 4m37s	4m38s até 6m08s	6m09s até 11m45s	11m46s até 41m49s
Contextos	Organização da sala/alunos chegando	Entrega apostila	Retomada do contexto mental, discussão da 1ª aula: O que são aditivos?	Professor se utiliza da apostila	Início da atividade 1	Levantamento de concepções prévias dos alunos	Apresentação da atividade 1 (Interativa/Autoridade)	Levantamento de concepções prévias dos alunos	Continuação da atividade 1	Início da atividade 2

Aula 3 (parte 1)																			
Tempo	0 até 47s	47s até 4m18s	4m19s até 4m38s	4m38s até 5m30s	5m31s até 5m58s	5m59s até 7m18s	7m19s até 8m20s	8m21s até 11m18s	11m19s até 11m50s	11m51s até 15m05s	15m06s até 15m30s	15m31s até 16m35s	16m36s até 17m09s	17m09s até 23m53s	23m54s até 24m18s	24m19s até 26m16s	26m17s até 27m20s	27m21s até 28m38s	28m39s até 30m31s
Contextos	Organização da sala/alunos chegando	Retomada do contexto mental da aula 2	Início da atividade 2	Retomada do contexto mental da aula 1	Continuação da atividade 2	Prévia dada pelo professor da atividade 3	Retomada do contexto mental de aulas passadas dada pela professora orientadora sobre funções orgânicas e inorgânicas	Continuação da prévia dada pelo professor da atividade 3	Retomada do contexto mental da aula 1 e 2	Continuação da atividade 2 de forma IVA	Retomada do contexto mental do começo da aula	Continuação da atividade 2 de forma IVA	Retomada do contexto mental da aula 2	Continuação da atividade 2 de forma IVA	Retomada do contexto mental da aula 1	Continuação da atividade 2 de forma IVA	Início da atividade 3	Retomada do contexto mental de aulas passadas dada pela professora orientadora sobre hidrocarbonetos	Continuação da atividade 3


Aula 3 (parte 2)
Tempo
0 até 3m35s
3m36s até 12m05s
12m06s até 13m13s
13m14s até 14m44s
14m45s até 19m44s
19m45s até 22m46s
22m46s até 41m41s
41m41s até 45m45s
Contextos
Organização da sala
Conversa sobre a entrega da lista de exercícios
Retomada do contexto mental das aulas passadas
Retomada do contexto mental de aulas passadas sobre ligação química
Retomada do contexto mental de aulas passadas sobre nomenclatura
Início da atividade 3
Continuação da atividade 3
Início da atividade 4
Continuação da atividade 4


Aula 4
Tempo
0 até 1m52s
1m53s até 5m16s
5m17s até 12m02s
12m02s até 14m00s
14m01s até 14m42s
14m43s até 19m01s
19m02s até 21m30s
21m31s até 31m41s
31m42s até 35m00s
35m01s até 35m38s
35m38s até 38m55s
38m56s até 46m08s
Contextos
Organização da sala
Professora falando com a sala
Retomada do contexto mental das aulas
Retomada do contexto mental de aulas passadas
Retomada do contexto mental de aulas passadas
Início da atividade 1
Continuação da atividade 1
Início da atividade 2 falando de álcool
Continuação da atividade 2 falando de fenol
Início da atividade 3 falando de álcool
Continuação da atividade 3 falando de álcool
Início da atividade 3 falando de fenol
Continuação da atividade 3 falando de fenol


Aula 5
Tempo
0 até 1m00s
1m01s até 5m48s
5m49s até 19m55s
19m56s até 21m10s
21m11s até 28m02s
28m03s até 36m06s
Contextos
Organização da sala
Alunos copiando a matéria
Retomada do contexto mental
Início da atividade 2
Início da atividade 3
Início da atividade 4


Aula 7
Tempo
0 até 35s
36s até 3m56s
3m57s até 13m12s
13m13s até 16m40s
16m41s até 28m20s
28m21s até 35m20s
35m21s até 37m18s
37m18s até 45m14s
Contextos
Organização da sala
Professora falando com a sala
Retomada do contexto mental das aulas passadas
Retomada do contexto mental de aulas passadas sobre
Início da atividade 1
Início da atividade 2
Início da atividade 3
Início da atividade 4
Continuação da atividade 4

Aula 8					
Tempo	0 até 26s	27s até 12m20s	12m21s até 14m50s	14m51s até 20m30s	20m31s até 38m54s
Contextos	Organização da sala	Início da atividade 2	Retomada do contexto mental de aulas passadas sobre funções orgânicas	Início da atividade 3	Início da atividade 4

Aula 9			
Tempo	38m55s até 41m30s	41m31s até 46m32s	46m33s até 1h21m15s
Contextos	Organização da sala	Início da atividade 2	Início da atividade 3

Aula 10	
Tempo	31m23s
Contextos	Atividade 2

APÊNDICE B
Mapeamentos realizados para a Escola B (EB)

Aula 1						
Tempos	37s	38s até 1min38	1min38 até 3min10	3min11 até 9min10	9min11 até 10min11s	10min12 até 11min30s
Contexto	Tempo do vídeo para preparação de sala & outros	Atividade 1: Apresentação da SD	Atividade 2	Atividade 3	Atividade 4	Professoras respondem dúvidas da SD e do Tema
	Foi verificado esse tempo na Câmera dos Fundos					

Aula 2							
Tempos	11min31 até 12min08	12min09 até 18m56s	18min57 até 34m56s	0 até 2min45	2min46 até 3min50	3min51 até 35m37	35min37 até 38m17
Contexto	Tempo para arrumar a sala para aula na lousa	Atividade 1	Atividade 2	Alunos se ajeitando em sala e aguardando PrS	Retomada de Contexto Mental da Aula 1	Atividade 3 + exercícios (não programados na SD)	BIDs explicando a apostila e final da aula
		Esse vídeo tem 36m09s porém o resto da aula foi apenas entrega de lista		Começa na graçao do vídeo 2 a atividade 2 da aula 2		A partir de 30m08 a BID aplica os exercícios	

Aula 3							
Tempos	0 até 26s	27s até 08m25s	08m26s até 15m00s	15m01s até 27m34s	27m35s até 28m41s	28m42s até 32m08s	32m09s até 36m20s
Contexto	Tempo para arrumar a sala	Retomada de contexto mental das aulas passadas	Início da atividade 1	Início da atividade 2	Interrupção da aula para emprestar livro de história para um aluno	Continuação da atividade 2	BIDs explicando sobre a lista e trabalho programado na SD

Aula 4						
Tempos	0 até 13s	13s até 52s	52s até 09m42s	09min43s até 22m04s	22m05s até 26m55s	26m56s até 40m13s
Contexto	Tempo para arrumar a sala	Retomada de contexto mental das aulas passadas	Início da atividade 1	Resolução de um exercício da atividade 1	Continuação da atividade 1	Resolução de um exercício

Aula 5							
Tempos	0 até 1m10	1m11 até 3m	3m01 até 3m48	3m49 até 20m55s	0s até 5s	6s até 9m39	0s até 1m49
Contexto	Chamada e professores se ajeitando	BIDs entregando apostilas e conversando com a sala	Retomada de contexto mental das aulas passadas	Início da Atividade 1	Alunos copiando	Início da Atividade 2	Alunos copiando o exercício c/atividade 2
	Começo do registro do vídeo 1				Começo do registro do vídeo 2		Começo do registro do vídeo 3

Esta aula está decomposta em 3 vídeos, sendo que o primeiro contém 20m55; o segundo: 9min39; terceiro: 1m49. **Totaliza-se: 32m23**	Como o material a ser utilizado está sendo a Câmera Sony, não é possível estabelecer a relação de tempo total de aula por essa câmera, sendo que os vídeos são desconexos. Logo, utilizou-se o tempo total da câmera dos fundos que registrava o horário de início e término da aula.	Logo, a câmera dos fundos registrou primeiramente o tempo de 7:43AM (começo da aula) e teve o final da aula em 8:21AM. Totalizando um tempo total de aula de: 38m. **(tempo perdido de aula 5m37)**

Aula 6				
Tempos	0 até 1m35	1m36 até 21m20	21m21 até 25m51	0m até 5m24
Contexto	Retomada de contexto mental das aulas anteriores com exercício	Início da atividade 1	Início da atividade 2	Continuação da atividade 2
	Começo do registro do vídeo 1			Começo do registro do vídeo 2

Nesta aula foi usado o vídeo da **Câmera dos fundos** pois a Câmera Sony estava com a sala errada. Existem dois vídeos, os quais estão explicitados abaixo dos contextos.	A aula começa exatamente às 10:32:53 e termina às 11:12:06 segundo os registros da câmera do fundo. O primeiro vídeo começa às 10:32:53 e termina às 10:58:48. O segundo vídeo começa 11:06:34 e termina às 11:12:06. Logo, conclui-se que o tempo perdido foi para a resolução da atividade 2 que era um exercício.	Calculando com o tempo perdido de vídeo temos: **39m13 de aula total.**

Aula 7						
Tempos	0 até 5m35	5m35 até 6m13	6m13 até 7m58	7m59 até 8m36	8m36 até 41m27	41m27 até 43m17
Contexto	Professores verificando exercícios e alunos se ajeitando	Retomada de contexto mental das aulas passadas	Início da atividade 1	Retomada de contexto mental das aulas passadas	Continuação e final da atividade 1	Professores verificando listas de exercícios

Aula 8			
Tempos	0 até 8m05	8m05 até 37m23	37m24 até 41m14
Contexto	BIDs passando matéria e alunos se ajeitando	Atividade 2 da aula 7	Professor e BIDs tiram dúvidas e alunos saindo da sala

Dois vídeos estão presentes na câmera Sony: o 1º tem 4m29 e o 2º possui 30m44.	Foi utilizando a Câmera do fundo pra estimar o tempo total de aula: 41m14 e os videos da Câmera Sony pra verificar se houve ou não retomada de contextos pois o audio era melhor.

A aula 8, segundo mudanças da BID, acabou se tornando a atividade 2 da aula 7. Logo, considera-se que não houveram as atividades da aula 7 neste registro, porém a aula 8 ocorreu no dia e horário programado.

Na atividade 7 estava programado a Hidrólise, o que nos diários foi considerado uma atividade complexa para ser abordada em apenas 10m.

Aula 9							
Tempos	0 até 1m45	1m46 até 12m25	12m25 até 14m26	14m27 até até 26m39	0s até 1m04s	1m05s até 9m29	9m29 até 10m05
Contexto	BIDs explicando cronograma da SD e alunos se ajeitando	Retomada de contexto mental das aulas passadas	BIDs dando feedback sobre os exercícios e alunos se arrumando	Início da atividade 1 da aula 9	Continuação da atividade 1 da aula 9	Atividade 2	BIDs explicando cronograma e final da aula
	Começo do registro do vídeo 1				Começo do registro do vídeo 2		

Tempo total de aula = 26m39 + 10m05 = 36m44

Aula 10						
Tempos	0 até 1m24	1m25 até 1m39	1m40 até 23m10	23m11 até 26m32	26m33 até 37m40	37m40 até 40m41
Contexto	Retomada de contexto mental da aula passada	Interrupção para verificar um material de aluno	Continuação da retomada de contexto mental da aula passada	Início da atividade 1	Início da atividade 2	Professores explicando a respeito de um mini-curso

ANEXOS

ANEXO A
Sequência Didática produzida para a Escola A (EA)

Laboratório de Pesquisa em Ensino de Química e Tecnologias Educativas

Instituto de Química – UNESP
Araraquara

Sequência Didática

Aditivos alimentares: para que(m) serve?

ELABORAÇÃO:

ORIENTAÇÃO:
Prof. Dr. Amadeu Moura Bego

SUPERVISÃO:
Prof. Dr. Marcelo Giordan

2016

SUMÁRIO

Público Alvo 5
Caracterização dos alunos: 5
Caracterização da escola: 5
Caracterização da comunidade escolar: 5
Problematização 6
Objetivo geral 7
Aula 1 7
Objetivos específicos: 7
Conteúdos: 8
Atividade 1: Apresentação da SD 8
Atividade 2: Levantamento de ideias prévias 8
Atividade 3: Vídeo e reportagem sobre aditivos alimentares 9
Atividade 4: Discussão sobre o vídeo e as reportagens sobre aditivos alimentares... 9
Aula 2 10
Objetivos específicos: 10
Conteúdos: 10
Atividade 1: Introdução a processos de conservação 10
Atividade 2: Aditivos alimentares: Conservantes e Antioxidantes. 11
Atividade 3: Funções orgânicas: Ácidos carboxílicos e Éter 12
Atividade 4: Nomenclatura das funções orgânicas: Ácidos carboxílicos e Éteres. 12
Aula 3 12
Objetivos específicos: 12
Conteúdos: 13
Atividade 1: aparência dos alimentos. 13
Atividade 2: Aditivos alimentares: Corantes, estabilizantes e espessantes. 13
Atividade 3: Funções orgânicas: Cetona e Fenol 14
Atividade 4: Nomenclatura das funções orgânicas: Cetona e Fenol. 15
Aula 4 16
Objetivos específicos: 16
Conteúdos: 16
Atividade 1: Introdução a isomeria 16
Atividade 2: Isomeria Plana 17
Atividade 3: Isomeria geométrica. 17
Atividade 4: Nomenclatura das isomerias planas e geométricas. 18
Aula 5 18

Objetivos específicos: 18
Conteúdos: 18
Atividade 1: Isomeria óptica. 18
Atividade 2: Nomenclatura de isomeria óptica 19
Atividade 3: Modelo atômico bola-palito aplicado a Isomerias. 20
Aula 6 21
Objetivos específicos: 21
Conteúdos: 21
Atividade 1: Prática da extração de óleos essenciais. 21
Atividade 2: Prática da maçã com conservantes 22
Atividade 3: Discussões sobre as práticas. 22
Aula 7 23
Objetivos específicos: 23
Conteúdos: 23
Atividade 1: Aditivos Umectantes e Antiumectantes. 23
Atividade 2: Função orgânica Álcool. 24
Atividade 3: Nomenclatura da função Álcool. 25
Aula 8 26
Objetivos específicos: 26
Conteúdos: 26
Atividade 1: Aditivos acidulantes e edulcorantes. 26
Atividade 2: Função orgânica Amida 27
Atividade 3: Nomenclatura da função Amida 28
Aula 9 29
Objetivos específicos: 29
Conteúdos: 29
Atividade 1: Aditivos flavorizantes e aromatizantes. 29
Atividade 2: Funções orgânicas: amina e éster 30
Atividade 3: Nomenclatura da função Amina e éster. 31
Aula 10 31
Objetivos específicos: 31
Conteúdos: 31
Atividade 1: Apresentação do Jogo 32
Atividade 2: Jogo Uno da química orgânica/aditivos. 32
Aula 11 33

Objetivos específicos: 33
Conteúdos: 33
Atividade 1: Reconhecimento dos aditivos nos rótulos. 33
Atividade 2: Discussão final 33
Avaliação 34
Referências Bibliográficas 34
Material utilizado 35

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

PÚBLICO ALVO

CARACTERIZAÇÃO DOS ALUNOS:

Os alunos escolhidos estão no terceiro ano do ensino médio, no qual 20,9% tem idade menor que 17 anos, 79,1% têm idade entre 17 e 19 anos, em que desses 16,1% são repetentes, um índice considerado alto para a cidade de Araraquara, e que demonstra também alto índice de ineficiência escolar. Cerca de 85,8% dos alunos trabalham, e a escolaridade dos pais se concentra em maior parte com ensino médio completo, ensino fundamental 1 e ensino fundamental 2, sendo, respectivamente, 39%, 26% e 22%, fator que pode indicar baixo nível de instrução básica. A renda de 45,1% dos discentes é de dois salários mínimos e 40,3% de dois a quatro salários mínimos, valores referentes as classes sociais mais baixas, segundo a classificação do IBGE. Todos estes dados foram obtidos por um questionário passado para os alunos responderem e em seguida tabelado.

Além disso, os alunos vão à escola de ônibus oferecido pelo governo, pois moram em bairros distantes da instituição.

Muitos dos alunos não são participativos durante as aulas, boa parte do tempo permanecem fora das salas e há grande índice de faltas.

Os alunos têm bastante dificuldade em cálculos básicos de matemática e com interpretação de problemas.

CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA:

funciona nos períodos da manhã, tarde e noite, onde atende, respectivamente, Ensino médio com 373 alunos divididos em 12 turmas, Ensino fundamental com 162 alunos divididos em 6 turmas e Educação de Jovens e Adultos com 338 alunos divididos em 9 turmas. A escola ainda conta com 23 professores atuando no período vespertino, 25 no período da tarde e 26 no período noturno. A instituição conta com 12 salas de aula, uma sala de vídeo com Datashow, televisão e sistema de áudio, sala de informática com 26 computadores, uma quadra poliesportiva pouco conservada, um laboratório de química conservado contendo duas bancadas grandes e alguns bancos em péssimo estado, uma sala de leitura que contém alguns livros e mesas de estudo, refeitório com bancos e mesas, uma cantina, ampla sala dos professores, banheiros feminino e masculino pouco conservados no pátio da escola de acesso aos alunos e banheiro feminino e masculino para os professores e funcionários. A sala dos coordenadores e diretores, tem acesso pela sala dos professores e saída da escola. A nota do IDESP para o terceiro ano do ensino médio no ano de 2015 da instituição foi de 1,85 com índice de cumprimento de meta de 64,9%, sendo que a nota média para todas as escolas pertencentes a diretoria de ensino de Araraquara e das escolas de todo o estado de São Paulo são de 2,60 e 2,25 respectivamente. A escola ainda possui um indicador de fluxo de 0,6692

CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE ESCOLAR:

O local em que ela está instalada é um bairro periférico da cidade, porém ficando próxima a farmácia, padaria, casa de carnes, hortifrúti, lojas e bicicletaria. A escola fica localizada

A instituição acolhe alunos de inúmeros bairros da cidade, desde bairros mais afastados até bairros vizinhos.

A alimentação é fornecida para todos os alunos pelo menos uma vez por refeição, aparenta ser de boa qualidade, muito higiênica. Os funcionários da escola são bem receptivos e atenciosos. A relação dos funcionários da limpeza com os alunos é muito interativa, onde sempre estão em contato e conversando de maneira agradável, porém com os demais funcionários não há muitas conversas, apenas quando necessário, onde muitas das vezes não respeitam as ordens deferidas pelo agente escolar. A interação entre os docentes é bem respeitosa e constante, porém não é possível identificar nenhuma forma de união entre os professores de forma a trabalharem juntos construindo projetos para os alunos, ou seja, cada um trabalha a sua matéria e não faz interação com os outros. Enquanto que a relação docentes funcionários é respeitosa e aparentam ter uma boa convivência, porém há pouco diálogo entre as partes. A interação docente-discente não é muito agradável, pois os alunos muitas vezes não respeitam os professores, algumas vezes sendo mal educado. Já a relação aluno-aluno, de forma geral parece ser boa, sempre em contato uns com os outros, porém em alguns momentos há falta de educação e respeito um com o outro.

Os professores e funcionários da escola, em sua maioria, parecem respeitar as regras passadas por seus superiores. Os alunos já não obedecem algumas normas, como, a utilização do celular em sala de aula, a permanência fora da sala durante a aula, entre outras.

A escola não é muito valorizada em relação à sua estrutura e aos profissionais e ao saber, pelos alunos, pois não querem aprender realmente, apenas querendo a sua nota para passar de ano e também depredam o recinto escolar. Pelos profissionais da escola, por alguns é bastante valorizada, mas por outros nem tanto, deixando a desejar no exercício da sua função.

Atualmente está ocorrendo na unidade escolar uma atividade extracurricular, onde alunas do curso de Letras da UNESP Araraquara estão ministrando um curso sobre a cultura dos países que falam a língua espanhola.

PROBLEMATIZAÇÃO

Uma característica que sempre esteve presente na sociedade é a dos hábitos alimentares, que são adquiridos já na infância pelo contato com os familiares, convívio social e influência da mídia. Desde o desenvolvimento da indústria alimentícia, observa-se uma grande preocupação com fabricação de produtos cada vez mais práticos e saborosos, o que os tornam mais atrativos ao consumo. Além disso, existe o objetivo de se modificar as características físicas, químicas, biológicas e sensoriais dos alimentos com aditivos alimentares, destacando-se flavorizantes, antioxidantes, conservantes, entre outros. Os alimentos que contêm estas substâncias não só são modificados, mas quando ingeridas pelos seres humanos podem acarretar transformações no organismo decorrente das interações com medicamentos ou substâncias presentes no ar (CALIL; AGUIAR, 1999, p. 10).

Algumas dessas mudanças podem não ser benéficas ocasionando alguns problemas de saúde, tais como, câncer, distúrbios psicológicos e alergias (ALBUQUERQUE; CERQUEIRA; SANTOS; SILVA, 2002, p. 51-57). O grande problema, é que o efeito de um aditivo muitas vezes é constatado depois de um amplo uso pela sociedade. Os desenvolvimentos dos alimentos processados acompanham o desenvolvimento de uma sociedade organizada política e economicamente, o que torna esses produtos acessíveis à todas as classes sociais que necessitam de alternativas de economia de tempo e principalmente dinheiro, pois algumas alternativas "orgânicas", são ainda consideradas caras. Sem o uso de aditivos, não seria possível o processamento da maior parte dos alimentos que ingerimos, as quais muitas vezes foram produzidos a centenas ou milhares de quilômetros de distância de nossas casas.

A partir destas informações, deve-se questionar: os alunos têm conhecimento sobre os aditivos que estão sendo consumidos? E quanto às suas utilidades, seus efeitos e consequências? Quais as propriedades químicas destas substâncias que causam sensações e modificações no organismo? Quais alternativas existem para se adaptar à um sistema social na qual alimentos processados são praticamente indispensáveis? Baseando-se nestes questionamentos, abordaremos o contexto histórico dos aditivos e a intensificação de seu uso ao longo dos anos, os tipos de aditivos alimentares existentes e mais utilizados, suas estruturas e funções orgânicas, a identificação destas substâncias em rótulos de produtos industrializados e a legislação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) para estas substâncias. E mais do que isso, estabelecer a missão de conscientização dos alunos e posteriormente a sociedade sobre uma alimentação mais saudável.

OBJETIVO GERAL

Refletir sobre os objetivos da indústria alimentícia quanto à utilização de certas substâncias em alimentos, analisando os benefícios e malefícios dos aditivos alimentares no organismo, tendo em vista as propriedades das substâncias orgânicas e os grupos funcionais, de modo à posicionar-se criticamente quanto ao uso de produtos industrializados na alimentação cotidiana.

METODOLOGIA DE ENSINO

AULA 1

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Refletir sobre a importância e os objetivos do projeto, tanto para sua aprendizagem quanto para a prática social.

Compartilhar os conhecimentos prévios adquiridos.

Questionar sobre a utilidade dos aditivos, sua importância para a indústria alimentícia, seus efeitos e consequências.

CONTEÚDOS:

Apresentação da Sequência didática.
Levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos

ATIVIDADE 1: APRESENTAÇÃO DA SD

TEMPO:
10 minutos
ABORDAGEM COMUNICATIVA:
Não interativa/Autoridade
PROPÓSITO:
Mostrar a importância, os conteúdos e os objetivos de aprendizagem do projeto. Apresentar a problematização
CONTEXTO:
MENTAL
Aspectos éticos adquiridos pelas interações sociais
SITUACIONAL
Sala de multimídia com apresentação da SD em slides e alunos enfileirados.

MATERIAIS DE APOIO:
Datashow, computador, apostila PIBID e Microsoft Power Point.

DESCRIÇÃO:
Serão apresentados através de slides os objetivos do projeto e o cronograma das aulas.

ATIVIDADE 2: LEVANTAMENTO DE IDEIAS PRÉVIAS

TEMPO:
5 minutos
ABORDAGEM COMUNICATIVA:
Interativa/Dialógica
PROPÓSITO:
Instigar os alunos a compartilharem os seus conhecimentos prévios adquiridos sobre aditivos alimentares e a sua química.

CONTEXTO:
MENTAL
Concepção sobre aditivos alimentares.

SITUACIONAL

Na sala de multimídia, os alunos estarão enfileirados e haverá um levantamento de ideias prévias.

MATERIAIS DE APOIO:

Lousa e giz

DESCRIÇÃO:

O professor irá fazer questões orais aos alunos sobre aditivos alimentares, como, o que são aditivos, onde são encontrados e por que são utilizados, escrevendo na lousa o que os alunos responderem e pedindo para que anotem.

ATIVIDADE 3: VÍDEO E REPORTAGEM SOBRE ADITIVOS ALIMENTARES

TEMPO:

20 minutos

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Não interativa/Autoridade

PROPÓSITO:

Mostrar as características gerais de alguns aditivos alimentares mais utilizados pela indústria, incluindo suas finalidades.

CONTEXTO:

MENTAL

Levantamento dos conhecimentos prévios do tema aditivos alimentares.

SITUACIONAL

Na sala de multimídia, os alunos estarão enfileirados, com apresentação de um vídeo com informações gerais também reportagens sobre os mesmos

MATERIAIS DE APOIO:

Datashow, computador, Microsoft PowerPoint, caixas de som, reportagens sobre os mesmos.

DESCRIÇÃO:

O professor passará um vídeo com informações gerais sobre os aditivos alimentares, em que os alunos deverão fazer anotações sobre as informações que acharem mais relevantes. Posteriormente, o professor apresentará notícias e reportagens sobre aditivos que já foram proibidos.

ATIVIDADE 4: DISCUSSÃO SOBRE O VÍDEO E AS REPORTAGENS SOBRE ADITIVOS ALIMENTARES.

TEMPO:

15 Minutos

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Interativa/Dialógica

PROPÓSITO:

Fazer um levantamento sobre o que os alunos entenderam do vídeo e as reportagens e estimular uma discussão acerca do assunto.

CONTEXTO:

MENTAL

Concepção prévia sobre aditivos alimentares, os conceitos e informações apresentados no vídeo e nas reportagens.

SITUACIONAL

Na sala de multimídia, os alunos estarão em círculo e terá uma discussão de diferenças entre as informações passadas no vídeo e as concepções prévias dos alunos

MATERIAIS DE APOIO:

Datashow, computador, Microsoft Power Point, reportagem digital de jornais e revistas, lousa e giz.

DESCRIÇÃO:

Os alunos serão instigados a refletirem sobre as informações obtidas, de forma a relembrar seus hábitos atuais, questionando se possuem conhecimento do que estão ingerindo. Além disso, será estimulado uma discussão entre os alunos e com o professor. Conforme os alunos forem falando, o professor anotará na lousa as informações principais obtidas no vídeo, comparando com as ideias prévias dos alunos. Os alunos deverão fazer anotações. Ao fim da atividade, será entregue as apostilas do minicurso para todos os alunos.

AULA 2

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Identificar os principais fatores que levaram a escolhas dos métodos de conservação de alimentos na antiguidade e atualidade.

Refletir sobre os objetivos da indústria alimentícia, juntamente com as necessidades do indivíduo em seu meio social e econômico.

CONTEÚDOS:

Aditivos alimentares e seu contexto histórico, social e econômico.

O ATIVIDADE 1: INTRODUÇÃO A PROCESSOS DE CONSERVAÇÃO

TEMPO:

20 Minutos.

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Interativa/Autoridade

PROPÓSITO:

Apresentar aos alunos o contexto histórico da conservação de alimentos até a atualidade.

CONTEXTO:

MENTAL

Concepção prévia sobre conservantes, vídeo sobre informações gerais dos aditivos e discussão sobre o mesmo.

SITUACIONAL

Na sala de multimídia, os alunos estarão enfileirados e terá apresentação sobre processos industriais de conservação.

MATERIAIS DE APOIO:

Datashow, computador, Microsoft Power Point, apostila.

DESCRIÇÃO:

O professor irá questionar os alunos sobre a durabilidade dos alimentos industrializados e os processos que são necessários para maior conservação. Em seguida, mostrará uma apresentação em slides sobre os aspectos históricos da conservação de alimentos, métodos e importância dos procedimentos para a indústria, como, o salgamento, a defumação, o congelamento, etc. Os alunos deverão seguir a apostila e fazer as anotações.

ATIVIDADE 2: CONSERVAÇÃO DE ALIMENTOS NA ATUALIDADE

TEMPO:

15 minutos.

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Interativa/Autoridade

PROPÓSITO:

Apresentar o conceito de aditivos conservantes e antioxidantes, suas características e utilizações

CONTEXTO:

MENTAL

Discussão e vídeo das informações gerais sobre os aditivos e a apresentação dos processos de conservação.

SITUACIONAL

Na sala de multimídia, os alunos estarão enfileirados e terá apresentação sobre processos industriais de conservação atual.

MATERIAIS DE APOIO:

Datashow, computador, Microsoft Power Point, apostila.

DESCRIÇÃO:

O professor fará uma apresentação sobre conservação de alimentos na atualidade e suas implicações no contexto social e econômico. Os alunos deverão fazer anotações.

O ATIVIDADE 3: EXERCÍCIOS DE REFLEXÃO

TEMPO:

15 minutos

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Interativo/Autoridade

PROPÓSITO:

Fazer com que os alunos sintetizem e reflitam o conteúdo.

CONTEXTO:

MENTAL

Conteúdo do vídeo e sua discussão, contexto histórico dos processos de conservação.

SITUACIONAL

Na sala de multimídia, os alunos estarão enfileirados e farão os exercícios propostos.

MATERIAIS DE APOIO:

Datashow, computador Microsoft Power Point e apostila.

DESCRIÇÃO:

O professor irá pedir para que os alunos façam os exercícios da apostila referentes ao conteúdo passado até o término da aula. Ao final da aula, será entregue uma lista de exercícios para que os alunos façam conforme formos pedindo.

AULA 3

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Identificar as funções orgânicas dos ácidos carboxílicos e éter presentes nas estruturas dos aditivos antioxidantes e conservantes e relacionar as funções mais comuns entre estes aditivos.

Analisar e discutir os efeitos adversos e positivos presentes nos conservantes e antioxidantes.

Relacionar as estruturas das funções orgânicas com suas respectivas nomenclaturas.

CONTEÚDOS:

- Aditivos conservantes e antioxidantes: seus usos, benefícios e malefícios;
- Funções: Ácido carboxílico e éter;
- Nomenclatura..

ATIVIDADE 1: CORREÇÃO DOS EXERCÍCIOS DA APOSTILA SOBRE O HISTÓRICO DE ADITIVOS.

TEMPO:

5 minutos.

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Interativa/Autoridade

PROPÓSITO:

Discutir novamente os conteúdos da lista de exercícios e estimular o contexto mental das aulas anteriores.

CONTEXTO:

MENTAL

Concepção prévia sobre conservantes, vídeo sobre informações gerais dos aditivos e discussão sobre o mesmo, e histórico dos aditivos.

SITUACIONAL

Na sala de multimídia, os alunos estarão enfileirados e terá revisão sobre o histórico dos processos de conservação.

MATERIAIS DE APOIO:

Datashow, computador, Microsoft Power Point, apostila.

DESCRIÇÃO:

O professor irá corrigir os exercícios sobre como se deu os processos de conservação ao longo da história e atualmente, relembrando da aula passada. Os alunos deverão interagir com o professor, levantando os processos de conservação discutidos.

O ATIVIDADE 2: ADITIVOS ALIMENTARES: CONSERVANTES E ANTIOXIDANTE

TEMPO:

15 minutos

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Não Interativo/Autoridade

PROPÓSITO:

Apresentar o conceito de aditivos conservantes e antioxidantes, suas características e utilizações.

CONTEXTO:

MENTAL

Discussão e vídeo das informações gerais sobre os aditivos e a apresentação dos processos de conservação.

SITUACIONAL

Na sala de multimídia, os alunos estarão enfileirados e terá apresentação dos aditivos conservantes e antioxidantes.

MATERIAIS DE APOIO:

Apostila, Datashow, computador e Microsoft Power Point.

DESCRIÇÃO:

O professor dará uma aula expositiva nos slides em que irá apresentar a definição de aditivos conservantes e antioxidantes, o motivo de sua utilização, os tipos existentes e onde estão presentes. Os alunos deverão seguir a apostila e fazer anotações.

O ATIVIDADE 3: FUNÇÕES ORGÂNICAS: ÁCIDOS CARBOXÍLICOS E ÉTER

TEMPO:

15 minutos

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Interativo/Autoridade

PROPÓSITO:

Apresentar as estruturas dos grupos funcionais dos ácidos carboxílicos e éteres, e estabelecer conexão com algumas moléculas orgânicas relacionadas a aditivos.

CONTEXTO:

MENTAL

Discussão e vídeo sobre informações gerais dos aditivos. Conceitos de ligações químicas e química orgânica: classificação de cadeias carbônicas.

SITUACIONAL

Na sala de multimídia, os alunos estarão enfileirados e terá apresentação das funções orgânicas dos ácidos carboxílicos e éteres.

MATERIAIS DE APOIO:

Telão, Datashow, apostila do PIBID, computador e Microsoft Power Point.

DESCRIÇÃO:

O professor colocará moléculas nos slides e pedirá para que os alunos percebam semelhanças e diferenças entre elas. Em seguida, apresentará o conceito de funções orgânicas dos ácidos carboxílicos e éteres e principais diferenças entre os grupos funcionais, quanto a suas localizações na cadeia carbônica e algumas propriedades básicas. Os alunos deverão acompanhar a apostila e fazer anotações.

O ATIVIDADE 4: NOMENCLATURA DAS FUNÇÕES ORGÂNICAS: ÁCIDOS CARBOXÍLICOS E ÉTERES

TEMPO:

15 minutos

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Não interativa/Autoridade

PROPÓSITO:

Apresentar a nomenclatura das funções orgânicas dos ácidos carboxílicos e éteres em cadeias carbônicas.

CONTEXTO:

MENTAL

Conceitos de nomenclatura das funções orgânicas cetona e a estruturas dos ácidos carboxílicos e éteres.

SITUACIONAL

Os alunos estarão enfileirados e terá apresentação da nomenclatura das funções orgânicas dos ácidos carboxílicos e éteres nas moléculas.

MATERIAIS DE APOIO:

Datashow, apostila do PIBID, computador e Microsoft Power Point.

DESCRIÇÃO:

O professor apresentará a nomenclatura das funções orgânicas dos ácidos carboxílicos e éteres nas cadeias carbônicas de acordo com a IUPAC para cadeias simples e de acordo com a nomenclatura usual para cadeias complexas, muito utilizadas nos aditivos.

AULA 4

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Identificar a função orgânica Álcool presente nas estruturas dos aditivos umectantes e antiumectantes e relacionar as funções mais comuns entre estes aditivos.

Analisar e discutir os efeitos adversos e positivos presentes nos Aditivos umectantes e antiumectantes.

Relacionar as estruturas das funções orgânicas com suas respectivas nomenclaturas.

CONTEÚDOS:

- Aditivos umectantes e antiumectantes: seus usos, benefícios e malefícios;
- Funções: Álcool e feno;
- Nomenclatura.

ATIVIDADE 1: ADITIVOS UMECTANTES E ANTIUMECTANTES

TEMPO:

25 minutos.

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Interativa/Autoridade

PROPÓSITO:

Fazer com que os alunos descrevam as principais características dos aditivos umectantes e antiumectantes.

CONTEXTO:

MENTAL

Conhecimentos sobre aditivos.

SITUACIONAL

Os alunos estarão enfileirados na sala de aula.

MATERIAIS DE APOIO:

Lousa, giz e apostila do PIBID.

DESCRIÇÃO:

O professor irá realizar a leitura do texto de apoio sobre aditivos umectantes e antiumectantes. Em seguida, será realizada uma discussão para um levantamento de informações importantes apresentadas no texto, afim de caracterizar esses dois tipos de aditivos. Todo levantamento será anotado na lousa, e os alunos deverão acompanhar na apostila e anotar.

O ATIVIDADE 2: FUNÇÕES ORGÂNICAS ÁLCOOL E FENOL

TEMPO:

15 minutos.

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Interativa/Autoridade

PROPÓSITO:

Apresentar a estrutura das funções orgânicas álcool e fenol, associando com as estruturas de alguns aditivos umectantes.

CONTEXTO:

MENTAL

Conceitos de química orgânica: classificação de cadeias carbônicas. Aditivos umectantes e antiumectantes.

SITUACIONAL

Os alunos estarão enfileirados na sala de aula e terá a apresentação da função orgânica álcool e fenol.

MATERIAIS DE APOIO:

Datashow, computador, Microsoft Power Point e apostila PIBID.

DESCRIÇÃO:

O professor mostrará em slides diferentes moléculas de aditivos umectantes e pedirá para que os alunos mostrem semelhanças e diferenças entre elas. A partir disso, introduzirá ao conceito das funções orgânicas álcool e fenol, mostrando suas estruturas e descrevendo suas principais características. Os alunos deverão acompanhar a apostila e fazer anotações

ATIVIDADE 3: NOMENCLATURA DAS FUNÇÕES ÁLCOOL E FENOL.

TEMPO:

10 minutos

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Não interativa/Autoridade

PROPÓSITO:

Apresentar a nomenclatura das funções álcool e fenol em cadeias carbônicas.

CONTEXTO:

MENTAL

Conceitos de química orgânica: classificação de cadeias carbônicas e conceito das funções álcool e fenol.

SITUACIONAL

Os alunos estarão enfileirados na sala de aula.

MATERIAIS DE APOIO:

Datashow, computador e Microsoft Power Point, lousa e giz.

DESCRIÇÃO:

O professor irá colocar na lousa a terminologia para compostos que contenham as funções álcool e fenol, de acordo com a IUPAC. Para moléculas mais complexas, será mostrado a nomenclatura usual.

AULA 5

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Identificar as funções orgânicas éster e aldeído presentes nas estruturas dos aditivos flavorizantes e aromatizantes e relacionar as funções mais comuns entre estes aditivos.

Analisar e discutir os efeitos adversos e positivos presentes nos flavorizantes e aromatizantes.

Relacionar as estruturas das funções orgânicas com suas respectivas nomenclaturas.

CONTEÚDOS:

Aditivos flavorizantes e aromatizantes: seus usos, benefícios e malefícios.

Funções: Éster e aldeído

Nomenclatura.

ATIVIDADE 1: CORREÇÃO DOS EXERCÍCIOS DA LISTA SOBRE AS AULAS 3 E 4.

TEMPO:

5 minutos

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Interativa/Autoridade

PROPÓSITO:

Discutir novamente os conteúdos da lista de exercícios e estimular o contexto mental das aulas anteriores.

CONTEXTO:

MENTAL

Aditivos conservantes e antioxidantes, aditivos umectantes e antiumectantes, funções orgânicas ácidos carboxílicos, éter, álcool e fenol.

SITUACIONAL

Na sala de multimídia, os alunos estarão enfileirados e terá a correção dos exercícios da lista.

MATERIAIS DE APOIO:

Datashow, computador, Microsoft Power Point, apostila, lista de exercício.

DESCRIÇÃO:

O professor irá corrigir os exercícios pedidos da lista, referente aos conteúdos da aula 3 e 4, depois da entrega dos exercícios. Os alunos deverão anotar as correções no caderno.

ATIVIDADE 2: ADITIVOS FLAVORIZANTES E AROMATIZANTES.

TEMPO:

15 minutos.

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Interativa/Autoridade

PROPÓSITO:

Descrever as propriedades e características gerais dos aditivos flavorizantes e aromatizantes.

CONTEXTO:

MENTAL

Informações gerais sobre aditivos alimentares.

SITUACIONAL

Os alunos estarão enfileirados na sala de aula e serão abordados os conceitos de aditivos flavorizantes e aromatizantes.

MATERIAIS DE APOIO:

Lousa, giz, Datashow, computador, Microsoft PowerPoint e reportagem obtida pela internet.

DESCRIÇÃO:

Neste momento será distribuída uma reportagem para os alunos. A leitura será feita pelo professor que dará destaque sobre tópicos relevantes, fazendo questões sobre experiências pessoais.

ATIVIDADE 3: FUNÇÕES ORGÂNICAS: ÉSTER E ALDEÍDO

TEMPO:

15 minutos

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Interativa/Autoridade

PROPÓSITO:

Apresentar os grupos funcionais éster e aldeído, suas estruturas e localização em cadeias carbônicas.

CONTEXTO:

MENTAL

Conhecimento sobre química do carbono, e ligações químicas.

SITUACIONAL

Abordagem do professor de forma expositiva, retomando conceitos prévios.

MATERIAIS DE APOIO:

Datashow, computador, Microsoft PowerPoint, apostila PIBID.

DESCRIÇÃO:

O professor apresentará a estrutura dos grupos funcionais éster e aldeído, e como estão situadas em diferentes estruturas. Os alunos deverão acompanhar a apostila e fazer anotações.

ATIVIDADE 4: NOMENCLATURA DAS FUNÇÕES ÉSTER E ALDEÍDO.

TEMPO:

15 minutos

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Não interativa/Autoridade

PROPÓSITO:

Apresentar formas de identificação das moléculas simples (IUPAC) e usualmente usadas na indústria. Estabelecer importância dos tipos de nomenclatura.

CONTEXTO:

MENTAL

Conhecimento sobre nomenclatura e classificação de hidrocarbonetos.

SITUACIONAL

Abordagem expositiva na lousa das regras de nomenclatura.

MATERIAIS DE APOIO:

Lousa e giz.

DESCRIÇÃO:

O professor irá colocar na lousa a terminologia para compostos que contenham a função éster e aldeído, de acordo com a IUPAC. Para os aditivos flavorizantes e aromatizantes serão mostradas as nomenclaturas usuais.

AULA 6

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Investigar a função de alguns aditivos alimentares, descrevendo seus efeitos nos alimentos e também analisar o processo de produção de ésteres que são muito utilizados em alguns aditivos aromatizantes.

CONTEÚDOS:

Prática da maçã com conservantes.

Prática da produção de Ésteres.

ATIVIDADE 1: PRÁTICA DA MAÇÃ COM CONSERVANTE

TEMPO:

10 minutos

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Interativa/Autoridade

PROPÓSITO:

Mostrar aos alunos algumas propriedades dos aditivos conservantes.

CONTEXTO:

MENTAL

Conceito de aditivos conservantes, oxidação.

SITUACIONAL

Os alunos estarão no laboratório e realizarão o experimento sobre aditivos conservantes e ao término escreverão sobre o que ocorreu e porquê.

MATERIAIS DE APOIO:

Suco de limão, Vitamina C, maçã, faca, caixa de isopor, gelo.

DESCRIÇÃO:

O professor irá dividir os alunos em 4 grupos e entregará a esses grupos uma maçã fatiada em 4 partes, para que eles realizem o experimento dos aditivos conservantes, analisando cada caso e escrevendo no roteiro da aula o que ocorreu com cada pedaço e o motivo.

ATIVIDADE 2: PRÁTICA DE SÍNTESE DE ÉSTERES.

TEMPO:

25 minutos

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Interativa/Autoridade

PROPÓSITO:

Fazer com que os alunos utilizem ferramentas de laboratório para síntese de aromatizantes.

CONTEXTO:

MENTAL

Informações gerais sobre aditivos alimentares, propriedades químicas.

SITUACIONAL

Os alunos estarão no laboratório, onde será realizado um experimento para sintetizar éster, obtendo um odor característico e relacioná-los com aromatizantes.

MATERIAIS DE APOIO:

Roteiro experimental, tubos de ensaio, suporte para tubo de ensaio, álcool isoamílico, ácido acético, ácido sulfúrico, água, metanol, ácido salicílico, álcool etílico, coletor de gases, copo de isopor.

DESCRIÇÃO:

O professor irá entregar o roteiro experimental aos grupos já formados, pedindo para que sigam o seu ritmo de realização dos experimentos. Ao irem concluindo as etapas do experimento, os alunos deverão fazer observações e anotações nos campos exigidos do roteiro.

ATIVIDADE 3: DISCUSSÕES SOBRE AS PRÁTICAS

TEMPO:

15 minutos

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Interativa/Autoridade

PROPÓSITO:

Estimular uma discussão acerca das propriedades dos aditivos alimentares.

CONTEXTO:

MENTAL

Prática da conservação da maçã, síntese de ésteres e conceitos sobre os aditivos conservantes e corantes.

SITUACIONAL

Os alunos estarão sentados nas banquetas do laboratório e terá uma discussão sobre a ação dos conservantes e corantes, e também da extração dos aditivos em produtos naturais.

MATERIAIS DE APOIO:

Roteiro experimental, apostila do PIBID, lousa e caneta.

DESCRIÇÃO:

O professor irá fazer um levantamento dos resultados obtidos e anotará na lousa. Em seguida, será feita uma discussão sobre as propriedades conservativas dos conservantes. Além disso, também será discutido a síntese de ésteres. Os alunos deverão acompanhar o roteiro experimental e fazer as anotações.

AULA 7

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Identificar a função orgânica amida presente nas estruturas dos aditivos acidulantes e edulcorantes e relacionar as funções mais comuns entre estes aditivos.

Analisar e discutir os efeitos adversos e positivos presentes nos acidulantes e edulcorantes.

Relacionar as estruturas das funções orgânicas com suas respectivas nomenclaturas.

CONTEÚDOS:

Aditivos acidulantes e edulcorantes: seus usos, benefícios e malefícios.

Funções: Amida e amina

Nomenclatura.

ATIVIDADE 1: CORREÇÃO DO ROTEIRO EXPERIMENTAL.

TEMPO:

5 minutos

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Interativa/Autoridade

PROPÓSITO:

Relembrar os alunos das práticas feitas e corrigir os exercícios brevemente.

CONTEXTO:

MENTAL

Aditivos conservantes e antioxidantes, aditivos aromatizantes e flavorizantes, ácido ascórbico, função orgânica éster.

SITUACIONAL

Na sala de multimídia, os alunos estarão enfileirados e terá a correção dos exercícios do roteiro experimental.

MATERIAIS DE APOIO:

Datashow, computador, Microsoft Power Point, apostila, roteiro experimental.

DESCRIÇÃO:

O professor irá corrigir os exercícios do roteiro experimental brevemente, relembrando os alunos da prática feita.

O ATIVIDADE 2: ADITIVOS ACIDULANTES E EDULCORANTES.

TEMPO:

15 minutos

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Interativa/Autoridade

PROPÓSITO:

Fazer com que os alunos descrevam as características dos aditivos acidulantes e edulcorantes.

CONTEXTO:

MENTAL

Discussão sobre aditivos e o vídeo sobre os aditivos apresentados na primeira aula.

SITUACIONAL

Os alunos estarão enfileirados na sala de aula e será feita uma apresentação em slides sobre os aditivos edulcorantes e acidulantes.

MATERIAIS DE APOIO:

Lousa, giz, Datashow, computador e Microsoft Power Point.

DESCRIÇÃO:

O professor irá realizar uma apresentação de slides sobre os aditivos acidulantes e edulcorantes apresentando o motivo da sua utilização e os mais utilizados. Apresentar a definição de aditivos acidulantes e edulcorantes, o motivo de serem utilizados e onde estão presentes.

ATIVIDADE 3: FUNÇÕES ORGÂNICAS AMIDA E AMINA.

TEMPO:

15 minutos

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Interativa/Autoridade

PROPÓSITO:

Apresentar a estrutura das funções orgânicas amida e amina e associar com as estruturas de alguns aditivos edulcorantes.

CONTEXTO:

MENTAL

Aditivos acidulantes e edulcorantes e conceitos de química orgânica: classificação de cadeias carbônicas.

SITUACIONAL

Os alunos estarão enfileirados na sala de aula e haverá a apresentação das funções orgânicas amida e amina.

MATERIAIS DE APOIO:

Lousa, giz, Datashow, computador, Microsoft Power Point e tabela sobre funções orgânicas.

DESCRIÇÃO:

O professor mostrará em slides diferentes moléculas de aditivos acidulantes e edulcorantes e pedirá para que os alunos mostrem semelhanças e diferenças entre elas. A partir disso, introduzirá ao conceito das funções orgânicas amida e amina, mostrando suas estruturas e descrevendo suas principais características. Os alunos deverão acompanhar a apostila e fazer anotações.

O ATIVIDADE 4: NOMENCLATURA DAS FUNÇÕES AMIDA E AMINA.

TEMPO:

15 minutos

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Não Interativa/Autoridade

PROPÓSITO:

Apresentar a nomenclatura da função amida em cadeias carbônicas.

CONTEXTO:

MENTAL

Conceitos de química orgânica: classificação de cadeias carbônicas e estrutura da cadeia carbônica contendo as funções amida e amina.

SITUACIONAL

Os alunos estarão enfileirados e será feita uma apresentação de slides com a nomenclatura das funções orgânicas.

MATERIAIS DE APOIO:

Lousa, giz e apostila do PIBID.

DESCRIÇÃO:

O professor irá colocar na lousa a terminologia para compostos que contenham as funções amida e amina, de acordo com a IUPAC. Para moléculas mais complexas, será mostrado a nomenclatura usual, como para os aditivos acidulantes e edulcorantes.

AULA 8

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Identificar as funções orgânicas Cetona e fenol presentes nas estruturas dos aditivos corantes, espessantes e estabilizantes e relacionar as funções mais comuns entre estes aditivos.

Analisar e discutir os efeitos adversos e positivos presentes nos corantes, espessantes e estabilizantes.

Relacionar as estruturas das funções orgânicas com suas respectivas nomenclaturas.

CONTEÚDOS:

Aditivos corantes, espessantes e estabilizantes: seus usos, benefícios e malefícios.

Função: Cetona

Nomenclatura.

ATIVIDADE 1: A APARÊNCIA DOS ALIMENTOS.

TEMPO:

5 minutos

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Interativa/Autoridade

PROPÓSITO:

Fazer com que os alunos discutam sobre a interferência da aparência dos alimentos no apetite.

CONTEXTO:

MENTAL

Concepção prévia sobre a aparência dos alimentos e conhecimentos sobre aditivos.

SITUACIONAL

Os alunos estarão enfileirados na sala de aula e haverá discussão sobre a aparência dos alimentos.

MATERIAIS DE APOIO:

Telão, Datashow, computador, Microsoft Power Point e apostila.

DESCRIÇÃO:

O professor lerá um texto que trata da importância da aparência dos alimentos para o consumo. Em seguida, algumas questões serão feitas aos alunos. Os alunos deverão seguir a apostila e fazer anotações.

ATIVIDADE 2: ADITIVOS ALIMENTARES: CORANTES, ESTABILIZANTES E ESPESSANTES.

TEMPO:

15 minutos.

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Não Interativa/Autoridade.

PROPÓSITO:

Apresentar o conceito de aditivos corantes, estabilizantes e espessantes.

CONTEXTO:

MENTAL

Conhecimentos sobre aditivos e discussão acerca do aprimoramento da aparência dos alimentos.

SITUACIONAL

Os alunos estarão enfileirados na sala de aula e terá apresentação dos aditivos corantes, estabilizantes e espessantes.

MATERIAIS DE APOIO:

Apostila, Datashow, computador e Microsoft Power Point.

DESCRIÇÃO:

O professor irá apresentar a definição de aditivos corantes, estabilizantes e espessantes, em forma de apresentação de slides, abordando o motivo de serem utilizados, a percepção do nosso organismo perante a aparência dos alimentos e quais os aditivos mais utilizados. Os alunos deverão acompanhar na apostila e fazer anotações.

ATIVIDADE 3: FUNÇÃO ORGÂNICA CETONA

TEMPO:

15 minutos

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Interativa/Autoridade

PROPÓSITO:

Apresentar as estruturas das funções orgânicas cetona e fenol em aditivos alimentares.

CONTEXTO:

MENTAL

Conhecimentos sobre aditivos. Conceitos de química orgânica: classificação de cadeias carbônicas.

SITUACIONAL

Os alunos estarão enfileirados na sala de aula e terá apresentação do conceito e estrutura da função orgânica cetona.

MATERIAIS DE APOIO:

Telão, Datashow, apostila do PIBID, computador e Microsoft Power Point.

DESCRIÇÃO:

O professor colocará diferentes moléculas de aditivos corantes, estabilizantes e espessantes nos slides para que os alunos identifiquem semelhanças e diferenças entre elas. Em seguida, será mostrada a função orgânica cetona, sua localização na cadeia carbônica, e algumas propriedades básicas. Os alunos deverão acompanhar a apostila e fazer anotações.

ATIVIDADE 4: NOMENCLATURA DA FUNÇÃO ORGÂNICA CETONA

TEMPO:

15 minutos

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Não Interativa/Autoridade

PROPÓSITO:

Apresentar a nomenclatura das funções orgânicas cetona e fenol em cadeias carbônicas.

CONTEXTO:

MENTAL

Conceitos de química orgânica: classificação de cadeias carbônicas e estrutura da cetona.

SITUACIONAL

Os alunos estarão enfileirados na sala de aula e terá apresentação da nomenclatura da função orgânica cetona.

MATERIAIS DE APOIO:

Datashow, apostila do PIBID, computador e Microsoft Power Point.

DESCRIÇÃO:

Será apresentado a nomenclatura da função orgânica cetona para moléculas simples e as nomenclaturas usuais para moléculas complexas, como as de aditivos alimentares. O professor irá pedir para que os alunos façam os exercícios da lista sobre os conteúdos da Aula 7 e 8 para serem entregue na aula 9.

AULA 9

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Identificar as estruturas orgânicas e as funções nelas presentes e relacioná-las com sua nomenclatura na IUPAC e sua nomenclatura usual.

CONTEÚDOS:

Jogo cara-a-cara da Química Orgânica.

ATIVIDADE 1: CORREÇÃO DOS EXERCÍCIOS DA LISTA SOBRE AS AULAS 7 E 8.

TEMPO:

5 minutos

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Interativa/Autoridade

PROPÓSITO:

Discutir novamente os conteúdos da lista de exercícios e estimular o contexto mental das aulas anteriores.

CONTEXTO:

MENTAL

Aditivos acidulantes e edulcorantes, aditivos corantes, estabilizantes e espessantes, funções orgânicas amida, amina e cetona.

SITUACIONAL

Na sala de multimídia, os alunos estarão enfileirados e terá a correção dos exercícios da lista.

MATERIAIS DE APOIO:

Datashow, computador, Microsoft Power Point, apostila, lista de exercícios.

DESCRIÇÃO:

O professor irá corrigir os exercícios pedidos da lista, referente aos conteúdos da aula 7 e 8. Os alunos deverão anotar as correções no caderno.

ATIVIDADE 2: APRESENTAÇÃO DO JOGO

TEMPO:

10 minutos

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Interativa/Autoridade

PROPÓSITO:

Realizar a apresentação do jogo (Cara a cara da química orgânica) e explicar suas regras e funcionamento.

CONTEXTO:

MENTAL

SITUACIONAL

Os alunos estarão sentados em grupos de 4 pessoas na sala de aula.

MATERIAIS DE APOIO:

Manual do Jogo e Jogo.

DESCRIÇÃO:

O professor irá apresentar para os alunos o jogo, mostrando suas regras e seu funcionamento.

ATIVIDADE 3: JOGO "CARA A CARA DA QUÍMICA ORGÂNICA".

TEMPO:

35 minutos

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Interativa/Autoridade

PROPÓSITO:

Fazer com que os alunos retomem conceitos passados em aula para poder utilizar durante o jogo, fazendo com que o mesmo retome a matéria vista anteriormente.

CONTEXTO:

MENTAL

Aditivos conservantes, antioxidantes, corantes, espessantes, estabilizantes, umectantes, antiumectantes, acidulantes, edulcorantes, flavorizantes e aromatizantes. Conceitos de química orgânica: classificação de cadeias carbônicas, funções orgânicas e nomenclatura IUPAC e usual de algumas substâncias.

SITUACIONAL

Os alunos estarão na sala de aula sentados em dupla e jogarão "Cara a Cara da Química Orgânica.

MATERIAIS DE APOIO:

Jogo, regras e manual do jogo.

DESCRIÇÃO:

Os alunos que já estarão sentados em grupos de até 2 pessoas jogarão o "Cara a Cara da Química Orgânica".

AULA 10

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Reconhecer os aditivos alimentares presentes nos rótulos de alimentos, sua finalidade analisando suas estruturas e funções orgânicas relacionando-as a sua nomenclatura.

Posicionar-se sobre o consumo de aditivos alimentares, levando em conta os objetivos da indústria alimentícia e indicando as vantagens e desvantagens para o organismo humano.

CONTEÚDOS:

Reconhecimento dos aditivos nos rótulos.

Discussão final sobre aditivos.

ATIVIDADE 1: COMO FAZER A LEITURA E INTERPRETAÇÃO DOS RÓTULOS ALIMENTARES?

TEMPO:

10 minutos

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Não Interativa/Autoridade

PROPÓSITO:

Fazer com que os alunos identifiquem os componentes de um produto alimentar no rótulo.

CONTEXTO:

MENTAL

Conceitos sobre aditivos, nomenclatura dos aditivos mais utilizados.

SITUACIONAL

Os alunos estarão divididos em grupos 4 pessoas e haverá a explicação da leitura e interpretação de rótulos.

MATERIAIS DE APOIO:

Rótulos de alimentos diversos, papel, caneta e apostila PIBID.

DESCRIÇÃO:

Os alunos serão divididos em grupos de 4 pessoas. Então o professor irá distribuir 4 rótulos para cada grupo, para que esses façam a identificação dos aditivos no rótulo. Em seguida, o professor explicará como se faz a leitura e a interpretação dos rótulos.

ATIVIDADE 2: RECONHECIMENTO DOS ADITIVOS NOS RÓTULOS.

TEMPO:

20 minutos

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Interativa/Autoridade.

PROPÓSITO:

Fazer os alunos aprenderem a identificar os aditivos presentes nos rótulos e a identificar a função deste aditivo no alimento.

CONTEXTO:

MENTAL

Conceitos sobre aditivos, nomenclatura dos aditivos mais utilizados.

SITUACIONAL

Os alunos estarão na sala de aula em grupos e deverão analisar rótulos de produtos alimentícios.

MATERIAIS DE APOIO:

Rótulos de alimentos diversos, papel, caneta e apostila PIBID

DESCRIÇÃO:

O professor orientará os alunos para começarem o reconhecimento. Os alunos escreverão em uma folha separada os aditivos encontrados em cada um dos alimentos, sua utilidade e as funções orgânicas presentes nestes aditivos. Ao final da atividade, os alunos têm que entregar as folhas com as anotações ao professor.

O ATIVIDADE 3: DISCUSSÃO FINAL.

TEMPO:

20 minutos

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Interativa/Autoridade.

PROPÓSITO:

Discutir sobre o reconhecimento dos aditivos em rótulos de alimentos, a química destes aditivos e os seus efeitos no organismo.

CONTEXTO:

MENTAL

Aditivos conservantes, antioxidantes, corantes, espessantes, estabilizantes, umectantes, antiumectantes, acidulantes, edulcorantes, flavorizantes e aromatizantes. Conceitos de química orgânica: classificação de cadeias carbônicas e funções orgânicas.

SITUACIONAL

Os alunos estarão divididos em grupos 4 pessoas e haverá uma discussão com levantamento dos aditivos reconhecidos.

MATERIAIS DE APOIO:

Lousa, giz e apostila PIBID

DESCRIÇÃO:

O professor fará uma discussão geral sobre todos os aditivos encontrados nas embalagens, relembrando suas funções nos alimentos e a importância para a indústria alimentícia. Em seguida, abordará a química destes compostos, perguntando aos alunos quais funções orgânicas estão presentes nas moléculas e se algumas delas existem isômeros, e se as funções destes isômeros permanecem com as das moléculas originais. Os alunos deverão fazer anotações em suas apostilas e entregar ao término da aula.

AVALIAÇÃO

Primeira avaliação: Lista de exercícios referente ao conteúdo conceitual de química orgânica e uso de aditivos alimentares. Será avaliado a identificação dos grupos funcionais, estruturas, e efeitos adversos dos aditivos, assim como suas formas de utilização.

Segunda avaliação: Roteiros Experimentais: Exercícios referentes à atividade experimental, analisando-se a fatores referentes a compreensão sobre os processos de antioxidantes e síntese de aromatizante/flavorizantes.

Terceira Avaliação: Jogo cara-a-cara da Química Orgânica: Será avaliado, através de um registro do jogo em uma folha separada, a identificação de funções orgânicas e as principais moléculas relacionando com a nomenclatura correta.

Quarta avaliação: Apostila PIBID: Cumprimento das atividades da apostila aula a aula, para se verificar o andamento das atividades. O Feedback será feito rapidamente no início das aulas posteriores.

Quinta avaliação: Reconhecimento dos aditivos nos rótulos: Atividade sobre interpretação dos rótulos de produtos industrializados. Será avaliado reconhecimento dos aditivos, seus grupos funcionais e questões referentes a aspectos atitudinais sobre utilização de alimentos processados.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, M. V. **Educação Alimentar: Uma Proposta de Redução do Consumo de Aditivos Alimentares**. Química Nova Na Escola. São Paulo. Vol. 34: p. 51-57. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc34_2/02-QS-33-11.pdf> Acesso em: 07 jul. 2016 p. 2012.

ANTUNES, M. T. **Ser protagonista - Química**. 2ª Edição. São Paulo: Edições SM, 2013. 384 p.

ATKINS, P. W. **Moléculas**. 1ª Edição. São Paulo: Edusp - Editora da Universidade de São Paulo, 2006.

Brasil Escola. Construção de modelos para uma aula de isomeria ótica.

CALIL, R.; AGUIAR, J. **Aditivos nos alimentos**. 1ª Edição. Stampato. Gráfica e Fotolito 1999. 139 p.

G1. **Alimentos passam a ter de listar ingredientes alergênicos nos rótulos**. Bem estar: Disponível em: <http://g1.globo.com/bemestar/noticia/2016/07/alimentos-passam-ter-de-listar-ingredientes-alergenicos-nos-rotulos.html> Acesso em 3 jul., 2016. p.

JÚNIOR, A. I. D.; SILVA, J. R. R. T. D. **Isômeros, Funções Orgânicas e Radicais Livres: Análise da Aprendizagem de Alunos do Ensino Médio Segundo a Abordagem CTS** Química Nova na Escola. São Paulo. Vol. 38: p. 60-69. Disponível em:<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc38_1/11-EQF-47-14.pdf> Acesso em: 07 jul. 2016 p. 2016.

LUCA, A. G. D.; SANTOS, S. A. D. **Dialogando Ciência entre sabores, odores e aromas**
Contextualizando Alimentos Química e Biologicamente. 1ª Edição. São Paulo: Livraria da Física Editora, 2010. 191 p.

MESSIAS, K. L. D. S. Finlays Tea Solutions. **Os Antioxidantes**. Food Ingredients Brasil: 14 p p. 2009.

REIS, M.; FONSECA, M. D. **Química - Meio ambiente, Cidadania e Tecnologia**. 1ª Edição. São Paulo: FTD S.A., 2010. 416.

ROCHA, S. M. P. D. A. **Programa Aí tem Química Conservação de alimentos**
Guia didático do professor: Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

SANTOS, W.; MÓL, G. **Química Cidadã**. 1ª Edição. São Paulo: Nova Geração, 2010. 143 p.

MATERIAL UTILIZADO

ANEXO B
Sequência Didática produzida para a Escola B (EB)

Instituto de Química – UNESP
Araraquara

Sequência Didática

Fertilizantes:
pode a agricultura destruir nosso planeta?

ELABORAÇÃO:

ORIENTAÇÃO:
Prof. Dr. Amadeu Moura Bego

SUPERVISÃO:
Prof. Dr. Marcelo Giordan

2016

SUMÁRIO

Público Alvo 4
Caracterização dos alunos: 4
Caracterização da escola: 5
Caracterização da comunidade escolar: 5
Problematização 5
Objetivo geral 6
Aula 1 6
Objetivos específicos: 6
Conteúdos: 6
Atividade 1: Apresentação da Sequência Didática 6
Atividade 2: Fertilizantes: o que você entende sobre eles? 7
Atividade 3: Fertilizantes: o que são? De onde vêm? 7
Atividade 4: Nitrogenados por quê? 8
Aula 2 8
Objetivos específicos: 8
Conteúdos: 8
Atividade 1: Equilíbrio? Espontâneo? 8
Atividade 2: Introdução à química da produção de fertilizantes 9
Atividade 3: Alterações do estado de equilíbrio 9
Aula 3 10
Objetivos específicos: 10
Conteúdos: 10
Atividade 1: Fatores externos e a condição de equilíbrio 10
Atividade 2: Como são produzidos os fertilizantes nitrogenados? 10
Aula 4 11
Objetivos específicos: 11
Conteúdos: 11
Atividade 1: Como otimizar a produção de fertilizantes nitrogenados? 11
Atividade 2: Exercícios 12
Aula 5 12
Objetivos específicos: 12
Conteúdos: 12
Atividade 1: Nitrogênio e sua importância 12
Atividade 2: Qual a importância para os seres vivos? 13
Aula 6 13

Objetivos específicos: 13
Conteúdos: 13
Atividade 1: Equilíbrio iônico da água 13
Atividade 2: Influência de íons no equilíbrio iônico da água 14
Aula 7 14
Objetivos específicos: 14
Conteúdos: 15
Atividade 1: O que é pH? 15
Atividade 2: Reação de hidrólise 15
Aula 8 16
Objetivos específicos: 16
Conteúdos: 16
Atividade 1: Constante de amônia do solo do estado de São Paulo 16
Atividade 2: pH do solo do estado de São Paulo 16
Atividade 3: Influência do pH e da constante de amônia na qualidade do solo do estado de São Paulo 17
Aula 9 17
Objetivos específicos: 17
Conteúdos: 18
Atividade 1: Adubação verde x fertilizantes nitrogenados 18
Atividade 2: Qual sua posição em relação ao uso de adubação verde? 18
Aula 10 19
Objetivos específicos: 19
Conteúdos: 19
Atividade 1: Apresentação do estudo de caso. 19
Atividade 2: Minha horta, minha vida. 19
Atividade 3: Qual a sua opinião? 20
Avaliação 20
Referências Bibliográficas 22
Material utilizado 23

SEQUÊNCIA DIDÁTICA

PÚBLICO ALVO

CARACTERIZAÇÃO DOS ALUNOS:

A escola estudantes de várias regiões da cidade. Os estudantes visados por esta Sequência Didática são de duas turmas turmas acompanhadas pelo

A maioria dos estudantes dessas turmas têm 17 anos, idade característica dos alunos do terceiro ano do ensino médio regular. Esse dado indica que não há alunos repetentes. Os alunos não trabalham, devido a alguns estudantes fazerem o Ensino Técnico no período vespertino. A renda familiar varia de famílias com até dois salários mínimos até aquelas que possuem entre 10 e 20 salários mínimos, mostrando que 18% dos estudantes possuem nível econômico baixo, 52% possuem nível econômico médio, enquanto que 23% possuem nível econômico alto, como mostrado na tabela 1, a seguir.

Tabela 1. Caracterização dos estudantes das 3ª séries do Ensino Médio.

Caracterização	Perfil do estudante	Frequência		Percentual (%)	
Idade	16 anos	11		15,9	
	17 anos	46		66,7	
	18 anos	11		15,9	
	Não respondeu	1		1,4	
Repetência	Sim	3		4,3	
	Não	66		95,6	
Trabalha	Sim	12		17,4	
	Não	57		82,6	
Nível de Escolaridade dos Pais		Pai	Mãe	Pai	Mãe
	Analfabetos/ Fundamental I incompleto	1	0	1,4	0
	Fundamental I completo/ Fundamental II incompleto	5	5	7,2	7,2
	Fundamental II completo/ Ensino Médio incompleto	17	16	24,6	23,2
	Ensino Médio completo/ Superior inompleto	32	32	46,4	46,4
	Ensino Superior completo	8	10	11,6	14,5
	Não responderam	6		8,7	
Renda Familiar	Até 2 salários mínimos	13		18,8	
	De 2 a 4 salários mínimos	36		52,2	
	De 4 a 10 SM	14		20,3	
	De 10 a 20 SM	2		2,9	
	Acima de 20 SM	0		0	
	Não responderam	4		5,8	

CARACTERIZAÇÃO DA ESCOLA:

A escola é uma escola do possue Ensino Médio, Ensino Médio integrado ao Técnico e Ensino Técnico. É uma escola que possui laboratório de Química, sala de Audiovisual e outros laboratórios que são utilizados pelos cursos técnicos.

Pode-se ressaltar ainda o amplo espaço escolar e a organização deste, com apenas uma questão que possa influenciar na oganização das atividades da SD a distância entre o laboratório de Quíica e as salas de aula.

CARACTERIZAÇÃO DA COMUNIDADE ESCOLAR:

A comunidade escolar é caracterizada por estar na região central da cidade de Araraquara, portanto, ao redor da escola encontram-se tanto comércio (lanchonetes, lojas, retaurantes, etc) quanto residências (casas e edifícios).

PROBLEMATIZAÇÃO

A agricultura exerce função relevante na produção mundial de alimentos: todos os animais, inclusive o ser humano, dependem, em parte, dos nutrientes encontrados nas plantas para sobreviver e se reproduzir (IFA, 2000). Sendo assim, segundo o documento, é necessária a otimização da produção agrícola para suprir a demanda por alimentos. Para isso, foram desenvolvidos compostos sintéticos que auxiliam na nutrição das plantas: os fertilizantes.

Fertilizantes são materiais que contêm nutrientes essenciais para o crescimento e desenvolvimento das plantas. Os principais nutrientes demandados pelos vegetais são o nitrogênio, fósforo e potássio, pois são os principais constituintes de proteínas, ácidos nucleicos e clorofila e essenciais para processos como transferência de energia, manutenção da pressão interna da planta e ação enzimática (IFA, 2000). Os fertilizantes nitrogenados são os mais utilizados (CHARLES, 2013).

Dessa forma, o uso de fertilizantes trouxe implicações no aspecto social, químico e ambiental.

No aspecto social, o uso adequado de fertilizantes se tornou ferramenta indispensável na luta mundial de combate à fome e a subnutrição. Sem eles, a civilização humana em sua forma atual não existiria. O solo do planeta não poderia fornecer a todas as 7 bilhões de pessoas os alimentos que necessitam (CHARLES, 2013). Sendo assim, como alimentar a população mundial sem a otimização de produção agrícola? Como fornecer nutrientes essenciais a todos os habitantes do planeta?

O nitrogênio é o motor da agricultura: sem esse elemento não é viável o mecanismo da fotossíntese, pois, como dito anteriormente, o nitrogênio é constituinte principal de proteínas. Entretanto, a agricultura requer mais nitrogênio do que a natureza consegue fornecer (ECYCLE, 2016). Desta forma, a química desempenha papel fundamental, porque a síntese de fertilizantes a base de nitrogênio supre a demanda desse elemento pela agricultura. Desta maneira, como aumentar a produção de fertilizantes, de modo a suprir a demanda mundial?

No aspecto ambiental, o uso excessivo de fertilizantes polui rios, lagos e lençóis freáticos, além de contribuir para o aquecimento global (CHARLES, 2013). Desse modo, de que maneira o uso excessivo desses compostos influencia no equilíbrio natural do

planeta? Como substituir esses materiais sintéticos de modo a suprir a demanda mundial por alimentos?

Nessa Sequência Didática, serão abordados assuntos referentes à história da produção de fertilizantes a base de nitrogênio, seus impactos sociais e ambientais, o ciclo do nitrogênio e sua influência no meio ambiente, de modo a responder os questionamentos acima propostos. Sendo assim, ao final da SD, o aluno será capaz de responder a seguinte questão: a quantidade de fertilizantes utilizada nos dias atuais é realmente necessária para suprir a demanda mundial por alimentos?

OBJETIVO GERAL

Criticar o uso de fertilizantes no cenário agrícola mundial, justificando a influência do uso excessivo de fertilizantes no equilíbrio químico natural do solo.

METODOLOGIA DE ENSINO

AULA 1

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Conhecer a SD;

Definir fertilizantes, apontando qual a sua composição química e função.

CONTEÚDOS:

Apresentação dos objetivos e cronograma aos alunos;
A história, a química e a função dos fertilizantes;
Fertilizantes nitrogenados.

ATIVIDADE 1: APRESENTAÇÃO DA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

TEMPO:

10 minutos.

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Não Interativo/de Autoridade.

PROPÓSITO:

Informar o tema, objetivo, planejamento geral, conceitos e problematização.

CONTEXTO:

MENTAL

Conhecimentos prévios sobre fertilizantes e equilíbrio químico.

SITUACIONAL

Exposição oral do professor sobre a Sequência Didática.

MATERIAIS DE APOIO:

A Sequência Didática, computador e o projetor.

DESCRIÇÃO:

Nesta atividade será apresentada a Sequência Didática, bem como seus componentes (tema, objetivo, planejamento geral, conceitos que serão trabalhados e a problematização). A sala estará organizada em U.

ATIVIDADE 2: FERTILIZANTES: O QUE VOCÊ ENTENDE SOBRE ELES?

TEMPO:

10 minutos.

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Interativo/Dialógico.

PROPÓSITO:

Levantar os conhecimentos prévios dos alunos acerca de fertilizantes.

CONTEXTO:

MENTAL

Conhecimentos prévios sobre fertilizantes.

SITUACIONAL

Discussão do que os alunos entendem por fertilizantes.

MATERIAIS DE APOIO:

Lousa e canetão.

DESCRIÇÃO:

Nesta atividade, os alunos serão questionados acerca dos conhecimentos prévios sobre fertilizantes que serão anotados na lousa. A sala estará organizada em U.

ATIVIDADE 3: FERTILIZANTES: O QUE SÃO? DE ONDE VÊM?

TEMPO:

15 minutos.

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Interativo/Dialógico.

PROPÓSITO:

Apresentar os principais fatos da história da produção de fertilizantes e suas funções.

CONTEXTO:

MENTAL

Conhecimentos prévios sobre fertilizantes.

SITUACIONAL

Debate sobre os aspectos históricos da produção dos fertilizantes e sua função, considerando os conhecimentos prévios levantados na atividade anterior.

MATERIAIS DE APOIO:

Slide, computador, projetor, lousa e canetão.

DESCRIÇÃO:

Nesta atividade será apresentada a história da produção de fertilizantes, sua função na agricultura e, em seguida, será realizado um debate relacionando o conteúdo da aula com os conhecimentos prévios levantados na atividade anterior. A sala estará organizada em duplas.

ATIVIDADE 4: NITROGENADOS POR QUÊ?

TEMPO:

15 minutos.

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Não interativo/de Autoridade.

PROPÓSITO:

Definir fertilizantes nitrogenados e apresentar a química envolvida na sua produção.

CONTEXTO:

MENTAL

Conceito e produção de fertilizante mostrado na atividade anterior.

SITUACIONAL

Exposição oral sobre fertilizantes nitrogenados e a química envolvida na sua produção.

MATERIAIS DE APOIO:

Lousa e canetão.

DESCRIÇÃO:

O professor irá expor o conceito de fertilizante nitrogenado e a química relacionada com sua produção. A sala estará organizada em duplas.

AULA 2

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Explicar o conceito de equilíbrio químico, reconhecendo algumas reações como reversíveis;
Identificar os fatores que alteram o estado de equilíbrio de uma reação, reconhecendo que esse equilíbrio depende das condições nas quais a reação acontece.

CONTEÚDOS:

Introdução do conceito de equilíbrio químico;
Alterações do estado de equilíbrio.

ATIVIDADE 1: EQUILÍBRIO?

TEMPO:

5 minutos.

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Interativo/Dialógico.

PROPÓSITO:

Levantar conhecimentos prévios dos alunos acerca de equilíbrio.

CONTEXTO:

MENTAL

Conhecimentos prévios sobre equilíbrio.

SITUACIONAL

Discussão sobre o que os alunos entendem por equilíbrio.

MATERIAIS DE APOIO:

Lousa e canetão.

DESCRIÇÃO:

Os alunos serão questionados sobre o que eles entendem por equilíbrio e espontaneidade. A sala estará organizada em duplas.

ATIVIDADE 2: INTRODUÇÃO À QUÍMICA DA PRODUÇÃO DE FERTILIZANTES

TEMPO:

20 minutos.

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Não interativo/de Autoridade.

PROPÓSITO:

Expor conceito de equilíbrio químico.

CONTEXTO:

MENTAL

Conhecimentos prévios sobre equilíbrio.

SITUACIONAL

Exposição sobre equilíbrio químico.

MATERIAIS DE APOIO:

Apostila de equilíbrio químico.

DESCRIÇÃO:

O professor irá expor os conceitos de equilíbrio químico e, para isso, utilizará uma animação. A sala estará organizada em duplas.

ATIVIDADE 3: ALTERAÇÕES DO ESTADO DE EQUILÍBRIO

TEMPO:

25 minutos.

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Não interativo/de Autoridade.

PROPÓSITO:

Apresentar os fatores que alteram o equilíbrio químico.

CONTEXTO:

MENTAL

Conceito de equilíbrio químico e espontaneidade.

SITUACIONAL

Exposição dos fatores que alteram o equilíbrio químico.

MATERIAIS DE APOIO:

Apostila de equilíbrio químico, computador e projetor.

DESCRIÇÃO:

Nesta atividade, o professor irá mostrar quais os fatores que alteram o equilíbrio químico, utilizando gráficos. A sala estará organizada em duplas.

AULA 3

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Descrever o princípio de Le Chatelier, prevendo a influência de fatores externos na condição de equilíbrio.

CONTEÚDOS:

Princípio de Le Chatelier;
Síntese da amônia.

ATIVIDADE 1: FATORES EXTERNOS E A CONDIÇÃO DE EQUILÍBRIO

TEMPO:

30 minutos.

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Não interativo/de Autoridade.

PROPÓSITO:

Apresentar o Princípio de Le Chatelier e através da simulação prever a influência de fatores externos.

CONTEXTO:

MENTAL

Fatores que alteram o estado de equilíbrio químico.

SITUACIONAL

Exposição oral do Princípio de Le Chatelier.

MATERIAIS DE APOIO:

Animação, apostila de equilíbrio químico, computador e projetor.

DESCRIÇÃO:

Nesta atividade, será apresentado pelo professor o Princípio de Le Chatelier, que mostra como o sistema retorna ao estado de equilíbrio alterando suas condições. A sala estará organizada em fileiras.

ATIVIDADE 2: COMO SÃO PRODUZIDOS OS FERTILIZANTES NITROGENADOS?

TEMPO:

20 minutos.

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Interativo/de Autoridade.

PROPÓSITO:

Apresentar a síntese da amônia e debater com os alunos como essa produção pode ser otimizada.

CONTEXTO:

MENTAL

Fatores que alteram o estado de equilíbrio e Princípio de Le Chatelier.

SITUACIONAL

Debate sobre a otimização da produção de amônia.

MATERIAIS DE APOIO:

Vídeo, apostila de equilíbrio químico, computador, projetor, lousa e canetão.

DESCRIÇÃO:

Nesta atividade será apresentado um vídeo sobre a síntese da amônia. Após o vídeo, será discutido com os alunos como podemos otimizar a produção de fertilizantes nitrogenados. A sala estará organizada em fileiras. Os alunos farão duas atividades em casa: um trabalho sobre como otimizar a produção de fertilizantes e uma lista de exercícios sobre equilíbrio químico, espontaneidade e fatores que alteram o estado de equilíbrio.

AULA 4

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Aplicar a constante de equilíbrio, interpretando a influência das alterações causadas no sistema em equilíbrio.

CONTEÚDOS:

Constante de equilíbrio.

ATIVIDADE 1: COMO OTIMIZAR A PRODUÇÃO DE FERTILIZANTES NITROGENADOS?

TEMPO:

40 minutos.

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Não interativo/de Autoridade.

PROPÓSITO:

Mostrar como é realizado o cálculo da constante de equilíbrio.

CONTEXTO:

MENTAL

Conceito de equilíbrio químico e fatores que alteram a condição de equilíbrio.

SITUACIONAL

Exposição sobre como calcular a constante de equilíbrio.

MATERIAIS DE APOIO:

Apostila de equilíbrio químico, lousa e canetão.

DESCRIÇÃO:

Nessa atividade, a sala estará organizada em fileiras e o professor irá explicar o cálculo da constante de equilíbrio.

ATIVIDADE 2: EXERCÍCIOS

TEMPO:

10 minutos.

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Interativo/de Autoridade

PROPÓSITO:

Resolver uma lista de exercícios acerca dos conceitos apresentados até esta atividade.

CONTEXTO:

MENTAL

Todos os conceitos apresentados.

SITUACIONAL

Resolução da lista de exercício.

MATERIAIS DE APOIO:

Lista de exercícios, apostila de equilíbrio químico, lousa e canetão.

DESCRIÇÃO:

Nesta atividade, os alunos estarão divididos em pequenos grupos para a resolução da lista de exercícios sobre constante de equilíbrio, que poderá ser terminada em casa.

AULA 5

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Apontar qual a consequência química do uso de fertilizantes nitrogenados no solo, relacionando com o deslocamento de equilíbrio gerado pelo aumento de concentração.

CONTEÚDOS:

Ciclo do nitrogênio.

ATIVIDADE 1: NITROGÊNIO E SUA IMPORTÂNCIA

TEMPO:

20 minutos.

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Não interativo/de Autoridade.

PROPÓSITO:

Apresentar o ciclo do nitrogênio e explicar sua função na vida dos seres vivos através de uma animação.

CONTEXTO:

MENTAL

Conceito de elemento químico e de representação de substâncias.

SITUACIONAL

Exposição oral sobre o ciclo do nitrogênio e sua função na vida dos seres vivos.

MATERIAIS DE APOIO:

Animação, computador e projetor.

DESCRIÇÃO:

Nessa atividade, o professor irá explicar o ciclo do nitrogênio e sua função na vida dos seres vivos. A sala estará organizada em U.

ATIVIDADE 2: QUAL A IMPORTÂNCIA PARA OS SERES VIVOS?

TEMPO:

30 minutos.

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Interativo/de Autoridade.

PROPÓSITO:

Debater sobre a importância do nitrogênio para os seres vivos.

CONTEXTO:

MENTAL

Ciclo do nitrogênio.

SITUACIONAL

Debate sobre a importância do nitrogênio para os seres vivos.

MATERIAIS DE APOIO:

Lousa e canetão.

DESCRIÇÃO:

Será realizado um debate sobre a importância do nitrogênio para os seres vivos. A sala estará organizada em U.

AULA 6

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Relacionar a ionização da água com equilíbrio químico, escrevendo sua constante de equilíbrio;

Explicar a influência de íons no equilíbrio da água, relacionando com o princípio de Le Chatelier, através do preenchimento de uma tabela.

CONTEÚDOS:

Equilíbrio iônico da água;

Formação de íons.

ATIVIDADE 1: EQUILÍBRIO IÔNICO DA ÁGUA

TEMPO:

20 minutos.

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Não interativo/de Autoridade

PROPÓSITO:

Expor o equilíbrio iônico da água e o cálculo da constante de equilíbrio.

CONTEXTO:

MENTAL

Conceito de equilíbrio químico e constante de equilíbrio.

SITUACIONAL

Exposição oral sobre o equilíbrio iônico da água e o cálculo da sua constante.

MATERIAIS DE APOIO:

Apostila de equilíbrio químico lousa e cantão.

DESCRIÇÃO:

Nesta atividade, o professor irá explicar o equilíbrio iônico da água e como calcular sua constante de equilíbrio. A sala estará organizada em fileiras.

ATIVIDADE 2: INFLUÊNCIA DE ÍONS NO EQUILÍBRIO IÔNICO DA ÁGUA

TEMPO:

30 minutos.

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Interativo/de Autoridade

PROPÓSITO:

Auxiliar no preenchimento da tabela, que relaciona o deslocamento do equilíbrio iônico da água com a presença de íons na solução.

CONTEXTO:

MENTAL

Conceitos de equilíbrio químico, estequiometria, equilíbrio iônico da água e funções inorgânicas (exceto óxidos) e suas reações.

SITUACIONAL

Elaboração de uma tabela relacionando o aumento da concentração de íon hidrônio e íon hidróxido com o deslocamento do equilíbrio iônico da água.

MATERIAIS DE APOIO:

Apostila de equilíbrio químico, tabela do exercício, lousa e canetão.

DESCRIÇÃO:

Será entregue uma tabela com substâncias referentes a funções inorgânicas e os alunos deverão relacionar como estas sustâncias irão influenciar o equilíbrio iônico da água. A sala estará organizada em duplas.

AULA 7

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Explicar o que é pH, identificando sua importância para uma boa qualidade do solo;

Resumir a quebra de moléculas pela água, relacionando com a qualidade do solo.

CONTEÚDOS:

pH;
Hidrólise.

ATIVIDADE 1: O QUE É pH?

TEMPO:
40 minutos.

ABORDAGEM COMUNICATIVA:
Não interativo/de Autoridade

PROPÓSITO:
Explicar o que é pH e como realizar seu cálculo.

CONTEXTO:
MENTAL
Conceitos de equilíbrio químico e constante de equilíbrio, equilíbrio iônico da água e função logarítmica.
SITUACIONAL
Exposição oral sobre pH e como realizar seu cálculo.

MATERIAIS DE APOIO:
Apostila de equilíbrio químico, lousa e canetão.

DESCRIÇÃO:
Nesta atividade, a sala estará organizada em fileiras e o professor explicará o conceito de pH.

ATIVIDADE 2: REAÇÃO DE HIDRÓLISE

TEMPO:
10 minutos.

ABORDAGEM COMUNICATIVA:
Não interativa/de Autoridade

PROPÓSITO:
Explicar o conceito de hidrólise.

CONTEXTO:
MENTAL
Conceito de ligação química e equilíbrio iônico da água.
SITUACIONAL
Exposição oral sobre reação de hidrólise.

MATERIAIS DE APOIO:
Apostila de equilíbrio químico, computador, projetor, lousa e canetão.

DESCRIÇÃO:

Nesta atividade, a sala estará organizada em fileiras e o professor explicará a reação de hidrólise. Os alunos deverão resolver uma lista de exercícios sobre ciclo do nitrogênio, equilíbrio iônico da água, pH e reações de hidrólise para entregar na aula seguinte.

AULA 8

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Calcular a constante de equilíbrio da reação da amônia no solo e o pH do solo, relacionando com a quantidade de adubo utilizado.

CONTEÚDOS:

Cálculo da constante de equilíbrio da amônia;
Calculo do pH do solo.

ATIVIDADE 1: CONSTANTE DE AMÔNIA DO SOLO DO ESTADO DE SÃO PAULO

TEMPO:

20 minutos.

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Interativo/de Autoridade.

PROPÓSITO:

Calcular a constante de amônia de solo do estado de São Paulo, utilizando dados sobre o solo do estado de São Paulo.

CONTEXTO:

MENTAL

Conceito de equilíbrio químico e constante de equilíbrio.

SITUACIONAL

Cálculo da constante de amônia.

MATERIAIS DE APOIO:

Dados sobre o solo do estado de São Paulo e apostila de equilíbrio químico.

DESCRIÇÃO:

Será realizado o cálculo da constante de amônia utilizando os dados sobre o solo do estado de São Paulo. A sala estará organizada em U para o debate.

ATIVIDADE 2: pH DO SOLO DO ESTADO DE SÃO PAULO

TEMPO:

20 minutos.

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Interativo/de Autoridade

PROPÓSITO:

Calcular o pH do solo do estado de São Paulo, utilizando dados sobre o esse solo.

CONTEXTO:

MENTAL

Conceito de equilíbrio químico, constante de equilíbrio, pH e função logarítmica.

SITUACIONAL

Cálculo do pH do solo.

MATERIAIS DE APOIO:

Dados sobre o solo do estado de São Paulo e apostila de equilíbrio químico.

DESCRIÇÃO:

Será realizado o cálculo do pH do solo utilizando os dados sobre o solo do estado de São Paulo. A sala estará organizada em U para o debate.

ATIVIDADE 3: INFLUÊNCIA DO pH E DA CONSTANTE DE AMÔNIA NA QUALIDADE DO SOLO DO ESTADO DE SÃO PAULO

TEMPO:

10 minutos.

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Interativo/de Autoridade

PROPÓSITO:

Debater sobre como os resultados obtidos influenciariam no solo.

CONTEXTO:

MENTAL

Conceitos de equilíbrio químico, constante de equilíbrio e pH.

SITUACIONAL

Debate sobre como o pH e a constante de equilíbrio da amônia influenciam na qualidade do solo.

MATERIAIS DE APOIO:

Dados sobre o solo do estado de São Paulo e apostila de equilíbrio químico.

DESCRIÇÃO:

Será feito um debate sobre como os resultados obtidos a partir dos cálculos realizados nas atividades anteriores influenciam na qualidade do solo. A sala estará organizada em U para o debate. Os alunos deverão fazer um trabalho em casa sobre a influência do pH e da hidrólise na qualidade do solo e o que esses valores indicam sobre o uso de fertilizantes.

AULA 9

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Comparar fertilizantes químicos com métodos de adubação verde, justificando suas vantagens e desvantagens.

CONTEÚDOS:

O que é adubação verde?
Importância da adubação verde;
Rotação de culturas.

ATIVIDADE 1: ADUBAÇÃO VERDE X FERTILIZANTES NITROGENADOS

TEMPO:

25 minutos.

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Interativo/de Autoridade.

PROPÓSITO:

Identificar as vantagens e desvantagens da adubação verde.

CONTEXTO:

MENTAL

Ciclo do nitrogênio e definição de fertilizantes.

SITUACIONAL

Leitura das reportagens sobre adubação verde e discussão dentro de cada grupo.

MATERIAIS DE APOIO:

Reportagens.

DESCRIÇÃO:

Nesta atividade, os alunos estarão organizados em grupos de até 5 pessoas, farão a leitura da reportagem sobre adubação verde e discutirão entre eles para identificar as vantagens e desvantagens da utilização da adubação verde.

ATIVIDADE 2: QUAL SUA POSIÇÃO EM RELAÇÃO AO USO DE ADUBAÇÃO VERDE?

TEMPO:

25 minutos.

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Interativo/de Autoridade

PROPÓSITO:

Discutir com todos os alunos sobre as reportagens.

CONTEXTO:

MENTAL

Ciclo do nitrogênio e definição de fertilizantes.

SITUACIONAL

Discussão com todos os alunos sobre as vantagens e desvantagens da adubação verde.

MATERIAIS DE APOIO:

Reportagens.

DESCRIÇÃO:

Nesta atividade, os alunos estarão organizados em U para que possam discutir com os outros grupos sobre as vantagens e desvantagens do uso de adubação verde. Sem a utilização de recursos.

AULA 10

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

Validar a importância do nitrogênio nas plantas e nos animais, julgando a necessidade do uso excessivo de fertilizantes atualmente.

CONTEÚDOS:

Importância do nitrogênio nos seres vivos.

ATIVIDADE 1: APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DE CASO.

TEMPO:
5 minutos.

ABORDAGEM COMUNICATIVA:
Não interativo/de Autoridade

PROPÓSITO:
Apresentar o estudo de caso aos alunos.

CONTEXTO:
MENTAL

SITUACIONAL
Apresentação do estudo de caso.

MATERIAIS DE APOIO:
Estudo de caso.

DESCRIÇÃO:
Nesta atividade, será feita a apresentação do estudo de caso para os alunos.

ATIVIDADE 2: MINHA HORTA, MINHA VIDA.

TEMPO:
45 minutos.

ABORDAGEM COMUNICATIVA:
Interativo/de Autoridade

PROPÓSITO:
Comparar fertilizantes nitrogenados com orgânicos.

CONTEXTO:
MENTAL
Ciclo do nitrogênio e definição de fertilizantes.

SITUACIONAL

Discussão e comparação entre fertilizantes nitrogenados e orgânicos.

MATERIAIS DE APOIO:

Estudo de caso e apostila de equilíbrio químico.

DESCRIÇÃO:

Nesta atividade, os alunos estarão organizados em pequenos grupos de até 5 pessoas para ler e discutir o estudo de caso.

ATIVIDADE 3: QUAL A SUA OPINIÃO?

TEMPO:

10 minutos.

ABORDAGEM COMUNICATIVA:

Interativa/de Autoridade.

PROPÓSITO:

Redigir uma dissertação argumentativa sobre o uso de adubação verde.

CONTEXTO:

MENTAL

Todo o conteúdo da Sequência Didática.

SITUACIONAL

Redação dissertativo-argumentativa sobre o uso de adubação verde.

MATERIAIS DE APOIO:

Reportagens e os outros materiais fornecidos durante a Sequência Didática.

DESCRIÇÃO:

Nesta atividade, os alunos deverão escrever uma redação dissertativo-argumentativa sobre o uso de adubação verde, comparando suas vantagens e desvantagens com o uso de fertilizantes nitrogenados. Os alunos estarão organizados em fileiras e poderão terminar a atividade em casa, entregando na próxima aula.

AVALIAÇÃO

A avaliação será formativa (VILLAS BOAS, 2007) e será realizada através de atividades feitas durantes as aulas da Sequência Didática. De acordo com a autora, esse tipo de avaliação leva em conta o ponto em que o aluno se encontra em seu processo de aprendizagem e o coloca com centro desse processo.

Aula/atividade	O que será feito na atividade	O que iremos avaliar	Como avaliar
1/3	Debate sobre a história e função dos fertilizantes.	Participação dos alunos	Através de protocolos de observação previamente definidos.
3/2	Debate sobre otimização da produção de amônia.	Participação dos alunos.	Através de protocolos de observação previamente definidos.
	Trabalho para fazer em	Capacidade de	Através de critérios

	casa sobre como otimizar a produção de fertilizantes.	argumentação acerca da otimização dos fertilizantes partindo dos conceitos de equilíbrio químico e como essa otimização influencia na produção de alimentos.	previamente definidos.
	Lista de exercício	Capacidade de resolver exercícios envolvendo os conceitos químicos.	Através dos objetivos de aprendizagem apresentados no início da lista e critérios previamente definidos.
4/2	Lista de exercícios sobre constante de equilíbrio	Capacidade de resolver exercícios envolvendo os conceitos químicos.	Através dos objetivos de aprendizagem no início da lista.
5/2	Debate sobre importância do nitrogênio para os seres vivos.	Participação dos alunos	Através de protocolos de observação previamente definidos.
6/2	Preenchimento de uma tabela relacionando reações envolvendo funções inorgânicas com o deslocamento do equilíbrio iônico da água.	Capacidade de identificar a influência de funções inorgânicas no equilíbrio iônico da aula.	Através da tabela preenchida pelos alunos.
7/2	Lista de Exercício sobre Ciclo do Nitrogênio, Equilíbrio iônico da água, pH e hidrólise	Capacidade de resolver exercícios envolvendo os conceitos químicos.	Através dos objetivos de aprendizagem no início da lista.
8/1	Cálculo da constante de amônia com dados do solo do estado de São Paulo.	Capacidade de resolver o exercício envolvendo os conceitos químicos.	Através do objetivo de aprendizagem exposto aos alunos no início da atividade
8/2	Cálculo do pH do solo do estado de São Paulo com os mesmos dados da atividade anterior.	Capacidade de resolver o exercício envolvendo os conceitos químicos.	Através do objetivo de aprendizagem exposto aos alunos no início da atividade
8/3	Debate sobre como esses resultados influenciam no solo.	Participação dos alunos	Através de protocolos de observação previamente definidos.
	Trabalho sobre como a hidrólise e o pH podem influenciar a qualidade do solo e o que a constante de amônia e o pH do solo do estado de São Paulo podem nos indicar sobre o uso de fertilizantes.	Capacidade de relacionar os conceitos químicos com o equilíbrio natural do solo.	Critérios previamente definidos.
9/2	Debate sobre vantagens e desvantagens da adubação verde.	Participação dos alunos	Através de protocolos de observação previamente definidos.

10/3	Produção de uma redação dissertativo-argumentativa sobre o tema: Adubação verde X fertilizantes nitrogenados.	Capacidade de argumentar e criticar o uso de fertilizantes químicos na produção agrícola.	Critérios previamente definidos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. **Biologia**. São Paulo: Moderna, 2012. 3 v., p.242-245.

CHARLES, D. **Fertilizantes: Pode a agricultura destruir nosso planeta?**, 2013. Disponível em: http://viajeaqui.abril.com.br/materias/fertilizantes-pode-a-agricultura-destruir-nosso-planeta - Acesso em 08/jun/2016.

ECYCLE. **Ciclo do nitrogênio: entenda etapas, organismos participantes e importância,** 2016. Disponível em: http://www.ecycle.com.br/component/content/article/63/3056-ciclo-nitrogenio-etapas-organismos-importancia-biogeoquimico-azoto-moleculas-organicas-aminoacidos-proteinas-rna-dna-elemento-quimico-enxofre-transformacoes-resumo-eutrofizacao-desnitrificacao-amonificacao-ferro-fixacao-devolucao-metabolismo-nitrogenado.html - Acesso em 08/jun/2016.

I.F.A. **O Uso de Fertilizantes Minerais e o Meio Ambiente.** Edição Revisada. Paris, Fev., 2000.

SANTOS, W.; MÓL, G. **Química cidadã**. São Paulo: AJS, 2013. 2 v., p.142-175.

VILLAS BOAS, B. M. F. **Módulo III : A avalição na escola**. Universidade de Brasília, Brasília, 2007. 77p.

http://brasil.ipni.net/article/BRS-3132 - Acesso em 05/jul/2016.

http://www.saopaulo.sp.gov.br/spnoticias/lenoticia.php?id=205610 – Acesso em 05/jul/2016.

http://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2015/05/cultura-organica-substitui-adubo-quimico-por-naturais.html - Acesso em 05/jul/2016.

http://www.paginarural.com.br/artigo/2176/adubacao-verde-e-qualidade-do-solo-no-cerrado - Acesso em 05/jul/2016.

http://www.atribunamt.com.br/2016/05/adubacao-verde-eleva-a-capacidade-produtiva-do-solo/ - Acesso em 05/jul/2016.

http://www.brasil.gov.br/meio-ambiente/2013/10/adubacao-verde-e-tecnica-eficiente-para-aumentar-a-producao - Acesso em 05/jul/2016.

https://www.youtube.com/watch?v=7zuUV455zFs – Acesso em 05/jul/2016.

https://www.youtube.com/watch?v=XhQ02egUs5Y – Acesso em 05/jul/2016.

https://www.youtube.com/watch?v=pgt5Az5fnuE – Acesso em 05/jul/2016.

http://www.classzone.com/books/ml_science_share/vis_sim/em05_pg20_nitrogen/em05_pg20_nitrogen.swf - Acesso em 05/jul/2016.

http://www.mhhe.com/biosci/genbio/tlw3/eBridge/Chp29/animations/ch29/1_nitrogen_cycle.swf - Acesso em 05/jul/2016.

http://guiadoestudante.abril.com.br/blogs/redacao-enem-vestibular/2015/06/25/quer-tirar-nota-1000-na-redacao-do-enem-entenda-os-5-criterios-de-avaliacao-usados-pela-banca/ - Acesso em 06/jul/2016

MATERIAL UTILIZADO

Os materiais utilizados estarão em anexo, conforme lista abaixo:

1. Protocolo de observação de aulas que será utilizado nas aulas 1, 3, 5, 8 e 9;
2. Critérios de avaliação dos trabalhos que serão entregues nas aulas 3, 8 e 10;
3. Tabela que os alunos entregarão preenchida na aula 6;
4. Gráfico que será analisado na aula 8;
5. Estudo de caso que será utilizado na aula 10;
6. Reportagens que serão utilizadas na aula 9;
7. Lista de exercícios 1 que deverá ser entregue ao final da aula 3;
8. Lista de exercícios 2 que deverá ser entregue ao final da aula 4;
9. Lista de exercícios 3 que deverá ser entregue ao final da aula 7;
10. Apostila com todo o conteúdo químico que os alunos utilizarão durante a SD.