



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA



*Experiências sobre Aulas de Iniciação Científica no Programa Ensino
Médio Inovador: Conceitos, Percepções dos Participantes e
Percurso de Ensino-Aprendizagem*

CLAUDIA SANTOS DE OLIVEIRA

**Rio de Janeiro
2019**

CLAUDIA SANTOS DE OLIVEIRA

***Experiências sobre Aulas de Iniciação Científica no Programa Ensino
Médio Inovador: Conceitos, Percepções dos Participantes e
Percurso de Ensino-Aprendizagem***

Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Pós-Graduação de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial para obtenção de grau de Mestre em Ensino de Biologia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. MIRIAM STRUCHINER

**Rio de Janeiro
2019**

CLAUDIA SANTOS DE OLIVEIRA

*Experiências sobre Aulas de Iniciação Científica no Programa Ensino
Médio Inovador: Conceitos, Percepções dos Participantes e
Percurso de Ensino-Aprendizagem*

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO SUBMETIDA À UNIVERSIDADE FEDERAL DO
RIO DE JANEIRO VISANDO A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM ENSINO
DE BIOLOGIA EM REDE NACIONAL - PROFBIO

Aprovada em 16 de julho de 2019.

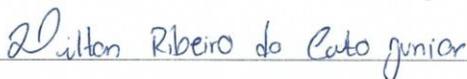
APROVADO POR:



Dr.^a MIRIAM STRUCHINER (DOUTORA – BOSTON UNIVERSITY)
ORIENTADORA E EXAMINADORA



Dr.^a TAÍS RABETTI GIANNELLA (DOUTORA – UFRJ)
EXAMINADOR



Dr.^o DILTON RIBEIRO DO COUTO JUNIOR (DOUTOR – UERJ)
EXAMINADOR

Rio de Janeiro
2019

FICHA CATALOGRÁFICA

Oliveira, Claudia Santos de.

Experiências sobre Aulas de Iniciação Científica no Programa Ensino Médio Inovador: Conceitos, Percepções dos Participantes e Percursos de Ensino-Aprendizagem. / Claudia Santos de Oliveira. – Rio de Janeiro:Universidade Federal do Rio de Janeiro, Centro de Ciências da Saúde, Instituto de Biologia, 2019.

xi, 94 f.: il.; 31 cm.

Orientadora: Miriam Struchiner.

Dissertação (mestrado profissional) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Centro de Ciências da Saúde, Instituto de Biologia. / Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - ProfBio, 2019.

Referências: f. 65-67.

1. Materiais de Ensino. 2. Ciência- educação. 3. Ensino Fundamental e Médio. 4. Atividades Científicas e Tecnológicas. 5. ProfBio Nacional - Tese. I. Struchiner, Miriam. II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Centro de Ciências da Saúde, Instituto de Biologia, Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - ProfBio. III. Título.

À minha querida tia Rita que em todos os momentos
da minha vida sempre me apoiou e incentivou.

Sem ela não conseguiria realizar este sonho.

Meu anjo da guarda!

“Nenhuma ordem
opressora suportaria que os
oprimidos todos passassem a
dizer: Por quê?”

Paulo Freire

Agradecimentos:

Agradeço à minha tia Rita, aos meus pais, por todo apoio, incentivo e carinho durante toda a minha vida. À minha tia por ser minha melhor amiga e escudeira, à minha mãe pela utopia e positividade e ao meu pai pela realidade e estabilidade. Sem vocês eu não chegaria aqui. Ao meu querido companheiro de aventuras que me deu o melhor presente, o grande amor da minha vida, meu milagre: Henrique. Amo vocês.

Aos meus amigos do PROFBIO, pelo companheirismo, pela alegria, pelo sofrer junto, pelo apoio, sem vocês não teria a menor graça! Esses momentos serão inesquecíveis, e mesmo que o tempo nos separe, sempre haverá a lembrança desta época memorável.

À Professora Miriam, pela inestimável compreensão, dedicação e carinho durante as aulas e orientação acadêmica. Se conseguir ser metade da profissional e pessoa que você é, estarei muito realizada. Obrigada por tudo!

Aos membros da banca examinadora, por terem aceitado participar desta e assim complementar minha formação acadêmica.

A todo corpo docente da Universidade Federal do Rio de Janeiro em especial à Prof.^a Cássia pela simpatia e atenção admiráveis, que sem dúvida impulsionou minha formação pessoal e profissional.

Aos meus colegas de profissão e luta e aos ex-alunos do Colégio Estadual Dôrval Ferreira da Cunha que participaram da pesquisa e me ensinaram a ser professora, muito obrigada pela colaboração e carinho.

Aos meus amigos e amigas imprescindíveis, que sempre me apoiaram, academicamente ou não, que compreenderam a minha ausência durante a dedicação a este trabalho.

O presente estudo foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Obrigada a todos, mesmo os que não foram citados, que contribuíram para este sonho se realizar.

RELATO DE EXPERIÊNCIA COMO ALUNA DO CURSO DE MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA PROFBIO – UFRJ (FUNDÃO)

Em 2016, depois de ter meu filho, comecei a amadurecer a ideia de voltar a estudar novamente, mas dessa vez, queria algo mais robusto e comecei a pesquisar cursos de mestrado. Inicialmente meu intuito era aprofundar a pesquisa de alguns temas que costumava tratar em sala de aula. Logo em seguida, recebi um edital do PROFBIO e depois de pesquisar e falar com pessoas que já haviam cursado mestrado profissional, resolvi me inscrever, mesmo que com muito receio pois estava sem estudar matérias tão específicas desde 2012 quando fiz Pós-graduação Lato Sensu em Gestão Ambiental na Universidade Gama Filho.

A minha opção pelo curso foi em virtude da recomendação de professores ex-alunos de outros mestrados profissionais como o PROFMAT, os quais gostaram muito da dinâmica das aulas. E também, de saber que o curso teria apoio da CAPES. O PROFBIO me despertou o interesse de imediato, pois percebi neste curso a possibilidade de qualificação para as novas demandas da educação básica da escola pública, além é claro da atualização de conteúdos.

Pessoalmente, ser aluna de mestrado mais de dez anos após minha graduação na Universidade Federal Fluminense e com um bebê de 18 meses foi um grande desafio. Uma pergunta recorrente nas entrevistas dos candidatos a um curso de pós-graduação não é apenas retórica: “quanto tempo você terá para se dedicar diariamente aos estudos?” Realmente, o curso exigiu muita dedicação e disponibilidade em aprender, o que me permitiu sair da rotina e possibilitou a ampliação de informações, a reformulação e a aquisição de novos conhecimentos.

Os seminários voltados para aplicação do ensino investigativo em sala de aula fizeram com que eu revisasse a minha prática constantemente. Passei a investir cada vez mais no protagonismo dos jovens. Algo muito marcante pra mim neste curso, além da atualização de assuntos da biologia, foi a percepção pedagógica de mudar o ensino tradicional, passando a valorizar o protagonismo juvenil através do ensino investigativo. Em sala de aula, discutimos pesquisas reais, realizadas por órgãos reconhecidos. Pensamento crítico aguçado, capacidade de se expressar de forma escrita e oral e divergir em debates com espírito de agregar foram situações vivenciadas e que, certamente, auxiliarão a rotina docente na escola pública.

Finalmente, a disposição e o interesse por parte dos docentes e coordenadores do ProfBIO - UFRJ merecem destaque, pois a todo momento foram capazes de mediar as eventuais discordâncias para demandas que envolvessem a nossa atuação profissional e as atividades do curso. O curso realmente estimulou uma forma de pensar mais crítica e holística. A produção do Trabalho de Conclusão de Mestrado voltado para a criação de um produto com viés investigativo, apesar de desafiador, foi uma ótima forma de nos auxiliar nesse processo e permitir que possamos divulgar essas boas práticas auxiliando a Educação Pública. Certamente, eu recomendaria a todos os professores vivenciarem essa experiência.

Resumo

Experiências sobre Aulas de Iniciação Científica no Programa Ensino Médio Inovador: Conceitos, Percepções dos Participantes e Percursos de Ensino-Aprendizagem

Claudia Santos de Oliveira
Orientadora: Prof^ª. Dr^ª Miriam Struchiner

Resumo da Dissertação de Mestrado submetida ao Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

No intuito de promover a melhoria da qualidade da aprendizagem dos alunos, do aumento do interesse e da valorização do protagonismo juvenil foi proposto um projeto educacional e social na área da Educação Básica Nacional, o qual propiciou a criação de uma escola para além da jornada regular, na perspectiva da educação integral e interdisciplinar, através do Programa de Ensino Médio Inovador - ProEMI. O presente trabalho é um estudo *ex post facto* que se propôs a fazer um resgate da experiência de implementação deste programa no contexto de uma Escola Pública Estadual no município de São Gonçalo - RJ. Trata-se de um estudo que objetivou (1) conceituar os pilares teórico-metodológicos que fundamentaram o ProEMI e sua implementação no contexto escolar deste estudo: Ensino Integral, Interdisciplinaridade, Letramento Científico; (2) analisar as vivências e percepções dos sujeitos envolvidos no contexto das aulas de Iniciação Científica do ProEMI, investigando a relação dos docentes e dos alunos com os aspectos da Interdisciplinaridade, do Letramento Científico e do Ensino Integral; para tal, foram realizadas entrevistas com professores da disciplina integrada de Biologia, Química e Física e com um grupo de alunos participantes desta modalidade de ensino; (3) propor experiências didáticas interdisciplinares e investigativas para o desenvolvimento de um material didático, oferecendo três percursos de ensino-aprendizagem para facilitar as práticas dos professores com base na perspectiva do ensino investigativo, ao ministrarem as disciplinas das Ciências da Natureza; são eles: “Construção de terrário”, “Desperdício de alimentos” e “Ilusão de óptica”, apresentando sua contextualização, conteúdos correlatos, sugestão de atividades e um guia para professores. Concluímos que a motivação dos educandos da disciplina de Iniciação Científica e de qualquer outra sofre influências da metodologia ministrada em sala de aula. Práticas metodológicas e estratégias como o ensino interdisciplinar e investigativo tornam o trabalho pedagógico mais dinâmico. Através da contextualização dos conteúdos, organização integrada das aulas, incentivo à aprendizagem investigativa por questões problematizadoras, promovendo assim o desenvolvimento intelectual e sócioafetivo.

Palavras-chave: ProEMI, Interdisciplinaridade, Ensino investigativo, Material didático.

Abstract

***Experiences about Scientific Initiation Class on the Higher Education Program:
Concepts, Participants Perceptions and
Teaching-Learning Courses***

**Claudia Santos de Oliveira
Advisor: Prof^ª. Dr. Miriam Struchiner**

Abstract of the Master's Dissertation submitted to the Professional Master's Degree in Biology Teaching in National Network - PROFBIO of the Federal University of Rio de Janeiro, as part of the requirements necessary to obtain the Master's Degree in Biology Teaching.

In order to promote the improvement of the quality of students' learning, the increase of interest and appreciation of youth protagonism, an educational and social project in the area of National Basic Education was proposed, which allowed the creation of a school beyond the regular day, from the perspective of integral and interdisciplinary education, through the ProEMI Higher Education Program. The present work is an ex post facto study that proposed to make a rescue of the experience of implementing that program in the context of a State Public School in the city of São Gonçalo - RJ. This study aimed to (1) conceptualize the theoretical-methodological pillars that underpinned ProEMI and its implementation in the school context of this study: Integral Teaching, Interdisciplinarity, Scientific Literacy; (2) to analyze the experiences and perceptions of the subjects involved in the context of the ProEMI Scientific Initiation classes, investigating the relationship between teachers and students with the aspects of Interdisciplinarity, Scientific Literacy and Integral Education; for that, interviews were conducted with teachers of the integrated discipline of Biology, Chemistry and Physics and with a group of students participating in this modality of teaching; (3) to propose interdisciplinary and investigative didactic experiences for the development of a didactic material, offering three teaching-learning courses to facilitate the practices of the teachers based on the perspective of the investigative teaching, while ministering the disciplines of the Sciences of Nature; they are: "Terrarium construction", "Food waste" and "Optical illusion", presenting their contextualization, related contents, suggestion of activities and a guide for teachers. We conclude that the motivation of the students of the discipline of Scientific Initiation and of any other one suffers influences of the methodology given in the classroom. Methodological practices and strategies such as interdisciplinary and investigative teaching make teaching work more dynamic. Through the contextualization of the contents, integrated organization of the classes, incentive to the investigation learning by problematizing questions, thus promoting the intellectual and socio-affective development.

Key words: ProEMI, Interdisciplinarity, Research teaching, Didactic material.

SUMÁRIO

Capítulo 1 – Introdução.....	1
1.1 O tema e sua escolha.....	1
1.2 Objetivos Gerais e Específicos.....	2
Capítulo 2 – Referencial Teórico.....	3
2.1 ProEMI (Programa Ensino Médio Inovador) - Breve Histórico e Caracterização.....	3
2.2 Educação Integral.....	5
2.3 Interdisciplinaridade.....	7
2.4 Letramento Científico e a Proposta de Iniciação Científico no Ensino Médio.....	9
2.5 Ensino Investigativo.....	11
Capítulo 3 – Metodologia.....	13
3.1 Contexto e Sujeitos do Estudo	14
3.2 Materiais, Métodos e Procedimentos para Coleta e Análise sobre as Percepções de Professores e Alunos.....	15
3.3 Abordagem, Materiais e Métodos para o Desenvolvimento do Material Educativo...16	
3.3.1 Abordagem e Modelo Pedagógico que Nortearam o Desenvolvimento do Material.....	16
3.3.2 Estruturação do PENSA.....	17
3.3.3 Formato, Materiais e Formas de Acesso ao PENSA.....	18
Capítulo 4 – Resultados da Pesquisa sobre as Percepções de Professores e Alunos Participantes do ProEMI.....	21
4.1 Análise dos Questionários.....	21
4.1.1 Análise das Percepções das Professoras.....	21
4.1.2 Análise das Percepções dos Alunos.....	28
4.2 Conclusões sobre as Percepções de Professoras e Alunos.....	32
Capítulo 5 – PENSA: Percursos de Ensino-Aprendizagem.....	33

Capítulo 6 - Considerações Finais.....	61
Referências Bibliográficas.....	64
Anexo1 – Questionário das professoras.....	67
Anexo2 – Questionário dos alunos.....	74

Capítulo 1 – Introdução

1.1 O tema e sua escolha

No intuito de promover a melhoria da qualidade da aprendizagem dos alunos, do aumento do interesse e da valorização do protagonismo juvenil foi proposta uma política pública educacional e social na área da Educação Básica Nacional, que propiciou a criação de uma escola para além da jornada regular, induzindo as redes a aderirem à ampliação do tempo na perspectiva da educação integral e interdisciplinar (MOLL, 2012).

Nesse sentido, esta experiência, enquanto professora do Programa Ensino Médio Inovador (ProEMI), trouxe significativas reflexões acerca da qualidade, do contexto e dos objetivos de formação integral, da interdisciplinaridade no Ensino de Ciências e do Letramento Científico. Durante minha inserção e atuação no ProEMI, tive a oportunidade de vivenciar as práticas e a organização cotidiana escolar e foi possível perceber a multiplicidade de saberes, temporalidades, valores e culturas que formam um único ambiente escolar.

Sendo assim, a experiência e o desafio presentes na função exercida e o desejo de entrelaçar a prática profissional com o foco deste trabalho direcionaram o interesse de estudo no sentido de repensar e analisar as possibilidades e melhorias dos processos formativos por meio de abordagens interdisciplinares no contexto das aulas de Iniciação Científica.

O presente trabalho busca resgatar esta experiência, aprofundando o conhecimento sobre os pilares teórico-metodológicos que fundamentaram o ProEMI; analisando percepções dos sujeitos envolvidos no contexto das aulas de Iniciação Científica; e oferecendo um material educativo desenvolvido a partir das atividades interdisciplinares e investigativas experimentadas durante o programa.

1.2 Objetivos Gerais e Específicos

Considerando os fatores essenciais à prática de atividades de ensino de Ciências da Natureza de caráter investigativo e interdisciplinar, o objetivo deste trabalho é sistematizar as experiências vivenciadas na implementação da disciplina de Iniciação Científica do programa ProEMI no contexto de uma Escola Pública Estadual no município de São Gonçalo - RJ.

Os objetivos específicos são: Sistematizar os pilares que fundamentaram o ProEMI e sua implementação no cenário escolar deste estudo: Ensino Integral, Interdisciplinaridade e Letramento Científico; Investigar as percepções dos sujeitos envolvidos - professores e alunos - sobre suas vivências no âmbito das aulas de Iniciação Científica do ProEMI, em relação aos aspectos dos referidos pilares do ProEMI; e selecionar atividades didáticas interdisciplinares, dentre as implementadas durante o programa, para desenvolver um material educativo, denominado PENSA (Percurso de Ensino-Aprendizagem), oferecendo três atividades de ensino-aprendizagem com base na perspectiva do ensino investigativo e interdisciplinar, relacionando Biologia, Química e Física. Pretende-se, assim, oferecer um material educativo com atividades que podem ser facilmente integradas em qualquer escola pública.

Capítulo 2 - Referencial Teórico

2.1 ProEMI (Programa Ensino Médio Inovador) - Breve histórico e Caracterização

O Ensino Médio no Brasil vem enfrentando grandes desafios, dentre os quais o desinteresse e a evasão escolar dos alunos, problemas que vem aumentando ao longo do tempo. Um levantamento do governo federal sobre evasão escolar revela que 12,7% e 12,1% dos alunos matriculados na 1ª e 2ª séries do ensino médio, respectivamente, abandonaram os estudos entre os anos de 2014 e 2015, de acordo com o Censo Escolar (INEP, 2015).

De acordo com Soares (2015), as razões para a desmotivação dos jovens para com a escola são múltiplas, dentre elas a falta de protagonismo juvenil, a falta de flexibilidade do currículo, além de questões emocionais, familiares e de saúde. Por isso, dentro das possibilidades da escola e dos professores na tentativa de atenuar esse problema, surge a crescente necessidade de políticas e programas de promoção do protagonismo juvenil nas atividades escolares. Configura-se de extrema importância que a escola seja atraente e instigante, um local no qual o jovem queira estar, para que este se engaje, além de contar com ações dirigidas para a construção de um ambiente em que as normas sejam construídas e discutidas com os jovens, de tal forma que sejam por eles compreendidas e aceitas. A interdisciplinaridade, o trabalho colaborativo e as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) podem auxiliar no enfrentamento de muitos desses desafios.

Neste contexto, nasceu o ProEMI, como forma de concretização de uma política pública educacional nacional, que pretendeu promover a formação integral dos estudantes e fortalecer o protagonismo juvenil com a oferta de atividades que promoveram educação científica e humanística, valorização da leitura, da cultura, aprimoramento da relação teoria e prática, da utilização de novas tecnologias e o desenvolvimento de metodologias criativas e emancipadoras (BRASIL, 2013). Nas palavras de Simões (2012):

O Programa Ensino Médio Inovador surgiu como uma forma de incentivar as redes estaduais de educação a criar iniciativas inovadoras para o ensino médio. A intenção é estimular as redes estaduais de educação a pensar novas soluções que diversifiquem os currículos com atividades integradoras, a partir dos eixos trabalho, ciência, tecnologia e cultura, para melhorar a qualidade

da educação oferecida nessa fase de ensino e torná-la mais atraente (Simões, 2012, p.120).

Uma novidade do ProEMI foi a introdução de atividades organizadas em Campos de Integração Curricular, também denominados macrocampos, associados à ideia de expansão das ações formativas para além do currículo e dos limites físicos da escola. Tal perspectiva demandou a ampliação do espaço, do tempo e do trabalho do educador (BORMANN E CAVALCANTE, 2017). O Ministério da Educação (MEC), no documento orientador do ProEMI, conceituou macrocampo nos seguintes termos:

“Compreende-se por macrocampo um campo de ação pedagógico-curricular no qual se desenvolvem atividades interativas, integradas e integradoras dos conhecimentos e saberes, dos tempos, dos espaços e dos sujeitos envolvidos com a ação educacional. Os macrocampos se constituem, assim, como um eixo a partir do qual se possibilita a integração curricular com vistas ao enfrentamento e à superação da fragmentação e hierarquização dos saberes. Permite, portanto, a articulação entre formas disciplinares e não disciplinares de organização do conhecimento e favorece a diversificação de arranjos curriculares.” (Brasil, 2013, p.15).

Estas ações foram incorporadas gradativamente ao currículo, ampliando o tempo na escola, na perspectiva da educação integral e interdisciplinar. Um dos macrocampos abordados foi o de Iniciação Científica e Pesquisa – IC, que envolvia as disciplinas de Biologia, Química e Física. O objetivo da IC era fornecer, aos jovens, o conjunto de conhecimentos indispensáveis para sua familiarização nos ritos, técnicas e tradições da ciência. Na IC, o jovem vivenciava experiências vinculadas a um projeto de pesquisa, elaborado e desenvolvido sob a orientação integrada dos docentes (Simão et al., 1996).

Os professores receberam, nas capacitações, um manual de Orientações para os Planos de Aula (OPA), desenvolvido na forma de roteiros para professores e alunos, organizados com temas, conceitos e processos científicos. As atividades propostas adotaram metodologias integradoras, com o intuito de desenvolver várias competências, estimulando o jovem a vivenciar, conhecer ou refazer percursos de outros investigadores, construindo conhecimento e compartilhando-o com os outros colegas. Passados três anos do início de sua implementação, o ProEMI foi descontinuado por falta de investimento do Governo do Estado.

2.2 Educação Integral

Atualmente, está sendo muito difundida a ideia de Educação Integral. Este assunto tornou-se amplamente discutido entre os estudiosos da educação (MOLL et al., 2012), além de ser uma política proposta pelo MEC (BRASIL, 2010). O termo Educação Integral, ainda que possua um certo grau de polissemia, em regra, significa uma formação multifacetada do indivíduo, abarcando aspectos morais, éticos, cognitivos, afetivos, físicos, culturais entre outros, ou seja, formação do indivíduo em sua integralidade.

Se a escola é em essência um local formativo, ela se constitui no *locus* ideal para implementar esse modelo de educação. O tempo que o indivíduo permanece na escola é uma oportunidade de ampliar a sua formação, logo uma escola de tempo integral seria um elemento importante a colaborar com a Educação Integral. Para que a ampliação da jornada seja efetivamente adequada, é imprescindível que a escola adeque suas características: espaço físico, estrutura curricular, metodologia entre outras, para atender a esse novo modelo educacional (SÔNEGO E GAMA, 2018). Essa perspectiva de que a simples ampliação do tempo de permanência do jovem não é suficiente é partilhada, também, por Leite e Carvalho (2016) que afirmam:

“Assumimos aqui uma concepção de Educação Integral que vai além da expansão da jornada escolar, embora compreendendo que esta ampliação pode contribuir para o desenvolvimento da Educação Integral. Pressupõe-se que a questão do tempo estendido esteja aliada à ampliação das possibilidades formativas dos sujeitos” (Leite e Carvalho, 2016, p.1206).

A necessidade de uma adequação da escola a essa nova realidade parece estar pacificada. De acordo com Moll (2012), é fundamental que ocorram mudanças no currículo integrado, na formação pedagógica dos professores e na infraestrutura para a implementação de uma escola em tempo integral. A educação integral no Brasil tem sido entendida historicamente como educação de permanência durante o dia inteiro, o que compreende uma jornada escolar mais complexa e ampla, sendo enriquecida com possibilidades formativas nas áreas cognitiva, lúdica, cultural e moral. Também tem sido pensada na direção da integração do aluno, visando proporcionar condições de igualdade, acesso e permanência na escola.

A LDB (Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB/1996) e o FUNDEB (Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação), Planos Nacionais de Educação, estabelecidos para os períodos 2001-2011 (Brasil, 2001) e 2014-2024 (Brasil, 2014) e o Plano de Metas Todos pela Educação (PDE 2007) (Brasil, 2007a) trazem diretrizes relacionadas à Escola de Tempo Integral (ETI). Mesmo cientes das diferentes naturezas e funções desses documentos para o planejamento e regulação da educação, os tomamos aqui como expressões aproximadas do pensamento vigente na sociedade sobre o assunto em suas respectivas épocas (Brasil/ MEC, 2007).

Consoante com Cavaliere (2002), o horário em turno parcial é costume escolar brasileiro, e essa recente ampliação do horário pode ser analisada por dois vieses: como ideal de reforço para alguns alunos, configurando uma educação compensatória; ou aproximada da condição de direito universal, onde estaria implicada na educação física e moral, na educação para a cidadania, na educação para a sociedade da informação e da comunicação, na difusão cultural, na socialização primária, no caso das crianças pequenas e, no caso dos jovens, na formação para o trabalho. Tudo isso seria parte da justificativa para a ampliação da jornada e conformaria o que vem sendo chamado de “educação integral”.

As bases de uma concepção de educação escolar que alcançasse áreas mais amplas da cultura, da socialização primária, da preparação para o trabalho e para a cidadania estavam presentes desde os primórdios do percurso de Anísio Teixeira (1997), como pensador e político. Essa concepção foi sendo desenvolvida e aperfeiçoada por toda a sua obra e envolveu diversos elementos, entre eles a sua permanente defesa do aumento da jornada escolar discente nos diferentes níveis de ensino.

Carvalho (2000) levanta a hipótese de que tenha sido justamente o americanismo de Anísio, o responsável pelo deslocamento do modo dominante de conceber a educação e a causa educacional nesse período. Esse deslocamento se expressaria, por exemplo, na passagem do consenso em torno da bandeira da “alfabetização” e o conteúdo moralizador que ela continha para os movimentos em favor de uma educação de caráter formativo mais amplo e efetivamente democrático.

Ainda tendo o “fetichismo da alfabetização” como pano de fundo, Teixeira (1997) afirmava que depois de atingido o domínio da leitura, da escrita e das quatro operações, restava familiarizar os alunos com aspectos fundamentais da civilização, habituá-los no uso de

instrumentos de cultura e oferecer-lhes segurança para viver em um meio de mudança e transformação permanentes.

“A importância da educação, nos dias de hoje, não é apenas uma consequência da complexidade da vida moderna, porém, talvez ainda mais, da inclusão no seu campo de todas as questões da vida humana, que anteriormente possuíam técnicas ou setores diversos de ação.” (Teixeira, 1997, p. 67)

2.3 Interdisciplinaridade

O ensino escolar tradicional necessita se adaptar às aceleradas transformações que ocorrem em todos os segmentos que compõem a sociedade. O mundo está cada vez mais interconectado, interdisciplinar e complexo. Para se firmar como lugar legítimo de aprendizagem, produção e reconstrução de conhecimento, a escola, cada vez mais, precisará acompanhar as transformações da ciência contemporânea, adotar e simultaneamente apoiar as exigências interdisciplinares que hoje estão no cerne da construção de novos conhecimentos.

Para Japiassu (1976), a interdisciplinaridade caracteriza-se pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de integração real das disciplinas no interior de um mesmo projeto. A interdisciplinaridade visa à recuperação da unidade humana pela passagem de uma subjetividade para uma intersubjetividade e, assim sendo, recupera a ideia primeira de cultura (formação do homem total), o papel da escola (formação do homem inserido em sua realidade) e o papel do homem (agente das mudanças do mundo). Portanto, mais do que identificar um conceito para interdisciplinaridade, o que os autores buscam é encontrar seu sentido epistemológico, seu papel e suas implicações sobre o processo do conhecer.

Segundo Pombo (2007), no contexto educacional, o desenvolvimento de vivências verdadeiramente interdisciplinares, ainda é pouco praticado. A identificação das razões dessas limitações é evidente; basta verificar o modelo disciplinar e desconectado de formação presente nas grades curriculares do Ensino Básico e Superior, perceber a forma fragmentada como estão estruturados os currículos escolares, a lógica funcional e racionalista que o poder público e a iniciativa privada utilizam para organizar seus quadros de pessoal técnico e docente, a resistência dos educadores quando questionados sobre os limites, a importância e a relevância de sua disciplina e, finalmente, as exigências de alguns setores da sociedade que insistem em um saber cada vez mais utilitário, além da desmotivação dos alunos para se engajarem na aprendizagem de

ciências por este estarem distanciados da sua realidade cotidiana. (WANG E REEVES, 2007; LIM et al., 2006; DUNLEAVY et al., 2008; COTNER et al., 2008; KLOPPER E SQUIRE, 2008).

A origem da interdisciplinaridade está nas transformações dos modos de produzir a ciência e de perceber a realidade e, igualmente, no desenvolvimento dos aspectos políticos e administrativos do ensino e da pesquisa nas organizações e instituições científicas. Mas, as maiores dificuldades para assumir esta abordagem podem ser atribuídas à rigidez, à artificialidade e à falsa autonomia das disciplinas, as quais não permitem acompanhar as mudanças no processo pedagógico e a produção de novos conhecimentos (PAVIANI, p.14, 2008).

O caráter disciplinar do ensino escolar também dificulta a aprendizagem do aluno, ao não estimular o desenvolvimento do pensamento complexo, de resolver problemas e estabelecer conexões entre os fatos, conceitos, isto é, de pensar sobre o que está sendo estudado. “O parcelamento e a compartimentação dos saberes impedem apreender o que está tecido junto”. Morin (2000, p.45): Em um projeto de pesquisa interdisciplinar é necessário determinar o papel de cada disciplina, discutir-se em nível teórico, suas estruturas e a intencionalidade no currículo escolar. Pombo (2004, p. 10) afirma que:

“Trata-se de reconhecer que determinadas investigações reclamam a sua própria abertura para conhecimentos que pertencem, tradicionalmente, ao domínio de outras disciplinas e que só essa abertura permite ascender a camadas mais profundas da realidade que se quer estudar. Estamos perante transformações epistemológicas muito profundas. É como se o próprio mundo resistisse ao seu retalhamento disciplinar. A ciência começa a aparecer como um processo que exige também um olhar transversal.”

Assim, a autora exemplifica com casos bem concretos vivenciados no campo das ciências da natureza, como o surgimento da bioquímica, da biofísica, da engenharia e da genética. Algumas dessas disciplinas têm sido designadas como ciências de fronteira - que nascem nas fronteiras entre duas disciplinas tradicionais - outras como interdisciplinas - que nascem na confluência entre ciências puras e ciências aplicadas. É nessa nova situação epistemológica que as novas disciplinas ou ciências vêm sendo constituídas.

Segundo Fazenda (1999, p. 66), “a indefinição sobre interdisciplinaridade origina-se ainda dos equívocos sobre o conceito de disciplina”. A polêmica sobre disciplina e interdisciplinaridade

possibilita uma abordagem pragmática em que a ação passa a ser o ponto de convergência entre o fazer e o pensar interdisciplinar. Esses fundamentos possibilitam entender que a interdisciplinaridade é muito mais que uma simples integração de conteúdos.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNs) orientam para o desenvolvimento de um currículo que contemple a interdisciplinaridade como algo que vá além da justaposição de disciplinas e, ao mesmo tempo, evite a diluição das mesmas de modo a se perder em generalidades. O trabalho interdisciplinar precisa “partir da necessidade sentida pelas escolas, professores e alunos de explicar, compreender, intervir, mudar, prever, algo que desafia uma disciplina isolada e atrai a atenção de mais de um olhar, talvez vários” (BRASIL, 1999, p. 88-89).

A fim de colaborar na consolidação das políticas de fortalecimento da interdisciplinaridade no ensino médio, o Ministério da Educação propôs o ProEMI (MEC, 2013) como um programa de apoio para promover inovações pedagógicas nas escolas públicas de modo a fomentar mudanças necessárias na organização curricular desta etapa educacional e o reconhecimento da singularidade dos sujeitos que atende.

2.4 Letramento Científico e a Proposta de Iniciação Científica no Ensino Médio

Na atualidade, abordagens sobre Letramento Científico (LC) têm se destacado em pesquisas no campo do ensino de ciências. Defende-se a ideia de que cabe à escola e à sociedade promover condições de acesso e apropriação do conhecimento científico à população de modo a possibilitar a efetiva participação nos processos de tomada de decisão (BYBEE, 1995; ROBERTS, 2007; KRASILCHIK, 2008; MARANDINO, 2007; SANTOS, 2007; CACHAPUZ et al., 2011), superando práticas de acúmulo de informações com função propedêutica, exclusivamente com vistas à preparação para a escolaridade futura ou à formação de futuros cientistas.

Santos (2007) caracteriza a função social da educação científica para a construção da cidadania. Nessa caracterização, aproximam-se os propósitos da educação científica e tecnológica, através do Letramento Científico e Tecnológico (LCT), e da Educação Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS). Conclui-se que uma educação científica crítica significa adotar uma abordagem com a perspectiva de LCT com a função social de questionar os modelos e

valores de desenvolvimento científico e tecnológico em nossa sociedade. Isso significa não aceitar a ciência e a tecnologia como conhecimentos superiores, cujas decisões são restritas aos tecnocratas.

Por outro lado, letramento científico é o processo que propicia um conjunto de conhecimentos indispensáveis para inserir o jovem nos ritos, técnicas e tradições, bem como possibilitar uma visão crítica da ciência. Possibilita ao estudante começar a se apropriar da linguagem do mundo vivo, posto que toda experiência do mundo perpassa a linguagem. Descrito como “*Ato de dar ou receber os primeiros elementos de uma prática ou os rudimentos relativos a uma área do saber. Ex.: i. científica*” no dicionário Houaiss (2007). Baseado neste entendimento, o conceito de Iniciação Científica (IC) foi construído, a princípio, nas universidades.

Os Programas de Iniciação Científica (IC) com ênfase no Ensino Médio (EM) são realizados no Brasil a partir da década de 1980, estruturados como política pública educacional, institucionalizada e financiada principalmente pelo Estado. A metodologia dos Programas de IC/EM consiste, como regra geral, no engajamento dos jovens das redes públicas, sob a orientação de professores qualificados, na rotina das estruturas formais de pesquisa, em universidades, institutos de pesquisa e tecnológicos. Essas iniciativas difundem saberes fundamentais para a compreensão do entorno, do contexto mais amplo, a tomada de decisão nas diferentes esferas da vida e para a participação política aproximando-se da experiência social dos jovens (FERREIRA, 2003; 2010; LIMA, 2011; MARANHÃO, 2011; MEIS, 2006; MOREIRA, 2006; OLIVEIRA et al., 2009; PAULINO & RIBEIRO, 2009; SOUZA, 2005; PERES, FERREIRA, BRAGA & 2009).

Neste sentido, as atividades da disciplina Iniciação Científica estão associadas ao Letramento Científico e se assemelham nas competências e habilidades listadas: compreensão do impacto da ciência e da tecnologia sobre a sociedade em uma dimensão voltada para a compreensão pública da ciência, dentro do propósito da educação básica de formação para a cidadania (SANTOS & SCHNETZLER, 1997) e enfoque na função social e o desenvolvimento de atitudes e valores (RATCLIFFE & GRACE, 2003).

Assim, neste trabalho, será adotado o termo letramento científico, no sentido do uso da prática social, enfatizando a função social da educação científica e contrapondo-se ao restrito significado de alfabetização escolar.

As ações propostas nas aulas de IC objetivam propiciar a aproximação com o modo pelo qual a ciência é produzida e socializada. Assim, a vivência de práticas de produção de sentido, a experiência com diferentes formas e possibilidades de produção de conhecimento e o contato com as questões de ordem ética, próprias do campo científico, serão capazes de enriquecer e qualificar a experiência formativa dos estudantes (MATOS, 2015).

As aulas da disciplina Iniciação Científica do ProEMI se desenvolviam nos mais variados espaços do contexto escolar, incluindo os laboratórios e outros espaços acadêmicos e de pesquisa. As atividades eram desenvolvidas envolvendo diversas disciplinas, priorizando a aprendizagem significativa do aluno, embasada na curiosidade e no estímulo à investigação e vivência do método científico. Assim, valorizavam o desenvolvimento de metodologias para a produção e organização do conhecimento e estimulavam habilidades do ciclo investigativo que predispõem o estudante a desenvolver o raciocínio lógico, a associação de diferentes ideias e auxilia a sua aprendizagem.

2.5 Ensino Investigativo

No ensino de Ciências investigativo, os estudantes interagem, exploram e experimentam o mundo natural, mas não são abandonados a própria sorte, nem ficam restritos a uma manipulação ativista e puramente lúdica. Eles são inseridos em processos investigativos, envolvem-se na própria aprendizagem, constroem questões, elaboram hipóteses, analisam evidências, tiram conclusões, comunicam resultados. Nessa perspectiva, a aprendizagem de procedimentos ultrapassa a mera execução de certo tipo de tarefas, tornando-se uma oportunidade para desenvolver novas compreensões, significados e conhecimentos do conteúdo ensinado (MAUÉS E LIMA, 2006).

Segundo Hodson (1994), quando participam de investigações científicas, os alunos aprendem mais sobre ciência e ampliam seu conhecimento conceitual. Ao concordar com Bachelard (1996), para quem “todo conhecimento é a resposta a uma questão”, o questionamento e a curiosidade são condições necessárias para a aprendizagem em Ciências. Uma investigação só faz sentido quando explicita algo que se quer conhecer. O sujeito que aprende é aquele que se dispõe a atribuir significados ao mundo e a confrontar suas explicações com as dos outros. Essa

disposição é da ordem do saber ser e estar no mundo, de se relacionar com os outros, com as próprias ideias e com as ideias alheias.

Nos últimos anos, o ensino de Ciências Naturais, assim como de outras áreas do conhecimento, vem sendo marcado por uma dicotomia que constitui um desafio para os educadores. O objetivo fundamental do ensino de ciências passou a ser o de dar condições para o aluno identificar problemas a partir das observações sobre um fato, levantar hipóteses, testá-las, refutá-las e abandoná-las quando fosse o caso, trabalhando de forma autônoma. O aluno deveria ser capaz de “redescobrir” o já conhecido pela ciência, apropriando-se de sua forma de trabalho, compreendida então como o “método científico”: uma sequência rígida de etapas preestabelecidas. (Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília: MEC, 1997, p. 20).

Baseadas em repetições e memorizações, as limitações típicas ao ensino tradicional confirmam a maneira linear e fragmentada de organização do conhecimento no currículo escolar. Mesmo que aprovados em provas, muitas vezes são precários os significados atribuídos, descaracterizando o ensino das ciências como uma área que se preocupa com aspectos diversos da vida, com o desenvolvimento de uma visão crítica sobre o homem em seu meio natural e cultural e sobre seu papel no mundo em transformação (SANTOMÉ, 1998, p. 55).

É nesse sentido que se busca introduzir uma nova prática curricular, produzindo uma nova ambiência social na qual os conhecimentos de ciências venham a fazer parte de novas formas de interlocução, interpretação e ação, valorizando relações com o dia-a-dia fora da escola. Diálogo e questionamento, sustentados pelo compartilhamento de novos discursos, olhares, vozes e ações articuladas numa perspectiva transformadora (GALIAZZI; AUTH; MORAES; MANCUSO, 2008, p. 39).

Capítulo 3 - Metodologia

Trata-se de um estudo de caso *ex-post facto*, pois embasado em Gil (2002) ocorre “a partir de um fato passado”, após a ocorrência do curso natural dos acontecimentos, identificando situações que se desenvolveram naturalmente, sem a participação do pesquisador. Neste caso, resgatando as experiências dos alunos e professores na disciplina Iniciação Científica do ProEMI em uma escola pública em São Gonçalo, após as turmas concluírem o Ensino Médio, no ano de 2017.

De acordo com Tull (1976, p 323), "um estudo de caso refere-se a uma análise intensiva de uma situação particular" e Yin (1989, p. 23) afirma que "o estudo de caso é uma inquirição empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de um contexto da vida real, quando a fronteira entre o fenômeno e o contexto não é claramente evidente e onde múltiplas fontes de evidências são utilizadas". Para Alves-Mazzotti (2006), os exemplos mais comuns para esse tipo de estudo são os que focalizam apenas uma unidade: uma instituição (como a escola), um programa (como o ProEMI), ou um evento (aula interdisciplinar).

A fim de sistematizar esta experiência, o trabalho foi desenvolvido em três aspectos fundamentais: (1) para fundamentar o trabalho, buscou-se conceituar os pilares teórico-metodológicos que fundamentaram o ProEMI, aprofundando, assim, seu significado e incorporando os referenciais teóricos que o sustentam, por meio de pesquisa bibliográfica não sistemática (referencial teórico deste estudo); (2) análise das percepções dos sujeitos envolvidos, com a finalidade de compreender a visão dos principais atores - professores e alunos - sobre esta experiência e sobre como esta visão se relaciona com os aspectos da Interdisciplinaridade, do Letramento Científico e do Ensino Integral, por meio de entrevistas semi-estruturadas com professores da disciplina integrada de Biologia, Química e Física e com um grupo de alunos participantes desta modalidade de ensino e (3) desenvolvimento de um material didático, o PENSA, sistematizando e disponibilizando percursos de ensino-aprendizagem interdisciplinar e investigativo de Ciências da Natureza, selecionados entre as atividades desenvolvidas e implementadas durante o ProEMI.

3.1 Contexto e Sujeitos do Estudo

O Colégio Estadual Dôrval Ferreira da Cunha, onde foi realizado este estudo, se localiza no bairro do Rio do Ouro em São Gonçalo, RJ. Atualmente, possui Ensino Fundamental II - anos finais (5ª a 8ª série ou 6º ao 9º ano) com 452 alunos; Ensino Médio com 247 alunos e Educação de Jovens e Adultos noturno com 133 alunos. A comunidade escolar é caracterizada pelo baixo poder aquisitivo e baixa escolaridade. A escola atende alunos de diferentes bairros periféricos, onde o crescimento desordenado da cidade fez com que aumentassem os conflitos em um contexto em que a marginalidade prevalece. As desigualdades sociais se colocam frente às impossibilidades econômicas dos alunos e a falta de perspectiva para seus projetos de futuro.

Em 2015, foram iniciadas quatro turmas de ProEMI, com cerca de 40 alunos por turma, oriundos do 9º ano do Ensino Fundamental. O projeto previa, inicialmente, recursos financeiros para adaptação do espaço físico, bem como formação docente. Alguns professores receberam formação/capacitação de uma semana; no entanto, muitos profissionais não foram capacitados para iniciar a atuação nesta nova modalidade de ensino.

As ações, nas aulas de IC do ProEMI, eram desenvolvidas por meio de projetos de estudo e de pesquisas de campo, envolvendo os conteúdos de uma ou mais áreas de conhecimento, com vistas ao aprofundamento e à investigação organizada sobre fatos, fenômenos e procedimentos. Contemplavam o desenvolvimento de metodologias para a sistematização do conhecimento, por meio da vivência, da observação, da coleta e análise de dados e da organização das informações, a partir da reflexão sobre os resultados alcançados. O macrocampo IC foi o ponto de partida para a constituição de dados desta investigação, por considerarmos a sua relevância no processo de inovação educacional, especificamente no ensino de Ciências da Natureza. (SANTOS, 2007).

Para isso, havia um horário reservado para realização de reuniões semanais de planejamento entre os professores, com o objetivo de promover reflexões em torno dos desafios e buscar soluções para as dificuldades encontradas. Possibilitava que os professores das disciplinas pertencentes a este macrocampo (Biologia, Física e Química) tivessem tempo hábil para planejar e organizar suas aulas de modo que os conteúdos conversassem e a aula de IC fosse bem contemplada com os três eixos temáticos. Estimulava, ainda, a atividade docente em dedicação integral à escola, com tempo efetivo para atividades de planejamento pedagógico, individuais e coletivas.

Os sujeitos da pesquisa são as professoras de Ciências da Natureza do Ensino Médio, na modalidade regular: uma Professora de Química, duas Professoras de Biologia e uma Professora de Física, atentando para o fato das quatro profissionais serem graduadas em Ciências Biológicas com Habilitação em outras áreas pela Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro e atuantes na disciplina Iniciação Científica. Além disso, responderam ao questionário um grupo de doze ex-alunos, entre os 20 concluintes do Ensino Médio Inovador, maiores de dezoito anos. Os alunos vivenciaram o ProEMI durante a faixa etária entre quinze a dezessete anos.

3.2 Materiais, Métodos e Procedimentos para Coleta e Análise sobre as Percepções de Professoras e Alunos sobre as Experiências do ProEMI

Para gerar dados para a análise das percepções dos professores e alunos, estes foram convidados a participar do estudo por meio da administração de questionários semi-estruturados, compostos por perguntas abertas, elaborado na plataforma *Google Forms* e distribuído pela rede social *Facebook*. Este método de recrutamento dos estudantes egressos e dos professores foi escolhido devido à pesquisadora possuir contato eletrônico através de sua rede social profissional. Os questionários apresentaram perguntas referentes às vivências experimentadas durante a implementação do ProEMI na escola (Apêndice 1- Professoras e Apêndice 2- Alunos).

As perguntas foram formuladas com base nos pilares do ProEMI: Ensino Integral, Interdisciplinaridade e Letramento Científico, com o objetivo de analisar as percepções dos sujeitos envolvidos sobre suas experiências e as implicações para a melhoria da qualidade do ensino, referentes às aulas interdisciplinares ministradas durante o período letivo, na disciplina de Iniciação Científica (IC) do ProEMI.

Os dados coletados foram transcritos, codificados e submetidos à análise com base no referencial teórico do presente estudo.

3.3 Abordagem, Materiais e Métodos para o Desenvolvimento do Material Educativo

3.3.1 Abordagem e modelo pedagógico que nortearam o desenvolvimento do material

Segundo Azevedo (2009), no contexto escolar, o modelo de ensino investigativo deve oportunizar momentos significativos para os alunos, que sejam baseados em questões desafiadoras, para que possam refletir sobre a problemática de estudo. Para esta mesma autora e, ainda, para Freitas e Zanon (2007), a atividade investigativa não consiste apenas no manuseio de objetos e observação de fenômenos: a aprendizagem de métodos é tão importante quanto a aprendizagem de conceitos e conteúdos.

Alguns autores como Gil Perez e Valdez (1996), Porto et al. (2009) e Carvalho et al. (2004) afirmam que as atividades investigativas envolvem, basicamente, as seguintes características/etapas: (1) levantamento de situações e formulação do problema, sempre que possível relacionados com o cotidiano e o entorno dos alunos e que eles identifiquem como problema para eles, independentemente se sua formulação partiu do aluno ou do professor; (2) a partir do problema levantado gerar debates, discussões, reflexões, para formular perguntas de pesquisa ou hipóteses, com base em conhecimentos e dados sobre a temática, que devem ser elencadas e registradas pelos alunos, como norteadoras da investigação; (3) levantamento de dados podem envolver atividades experimentais ou de outras formas de pesquisa, de acordo com a natureza do problema a ser investigado; (4) análise dos dados e comparação com as previsões e dados coletados de outras experiências; os resultados não previstos também deverão ser revistos e levados em conta; (5) apresentação de resultados: os educandos formulam as respostas para tentar resolver o problema inicial, a partir das discussões e análises; (6) conclusão: o aprendizado deve ser relacionado numa perspectiva holística com o contexto dos alunos, para permitir que os mesmos estabeleçam a relação do que aprenderam com o entendimento que têm do mundo.

As características descritas não precisam aparecer concomitantemente em uma mesma atividade, nem mesmo na ordem exposta, como se fossem rígidas sequências. Pode-se enfatizar diferentes aspectos em cada atividade, por exemplo, evidenciando o planejamento para a resolução do problema e/ou, em outra, focando no desenvolvimento de argumentações e assim

sucessivamente (CASTRO, et al. 2008). Tudo depende da natureza do problema, seu conteúdo e contexto, bem como dos objetivos da aprendizagem.

3.3.2 Estruturação do PENSA

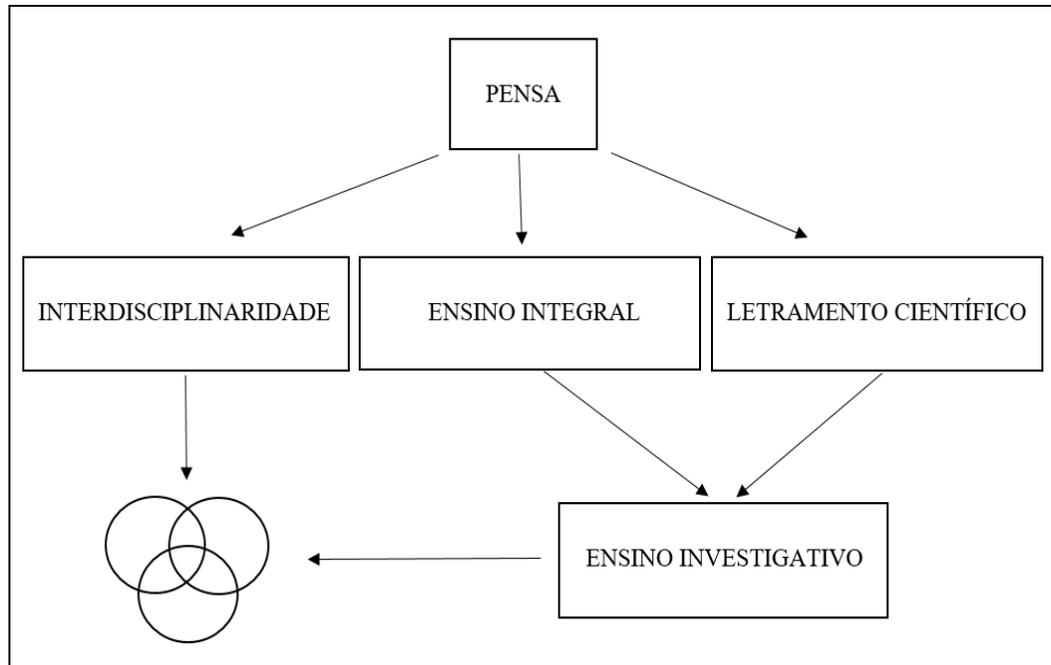
O Percursos de Ensino-Aprendizagem em Ciências da Natureza (PENSA) foi planejado com base nas atividades vivenciadas por professores e alunos, em que a autora deste trabalho se envolveu como docente. Outro aspecto relevante para a seleção das atividades que compõem o PENSA, em sua primeira versão, envolveu os conceitos teórico-metodológicos que fundamentaram o ProEMI: Ensino Integral (no sentido do aprofundamento da relação aluno e professores/escola); Interdisciplinaridade (integração de conceitos entre Biologia, Química e Física sem desconsiderar as especificidades de cada uma, buscando o que há de convergente entre elas); e Letramento Científico (aproximação do estudante do conhecimento científico por meio da contextualização de fenômenos do cotidiano).

O PENSA foi produzido a fim de refletir sobre a importância destes modelos no processo de aprendizagem. Estrutura-se com três percursos de ensino-aprendizagem, com base na perspectiva do ensino investigativo; são eles: “Construção de terrário”, “Desperdício de alimentos” e “Ilusão de óptica”, apresentando sua contextualização, conteúdos correlatos e sugestão de atividades.

Cada percurso definiu-se a partir das seguintes etapas, assim denominadas no PENSA: (I) **Sugestão de problematização**, a partir de um recorte da realidade significativo para os alunos; (II) **Geração de perguntas** motivadoras e geradoras de questões de pesquisa e hipóteses; (III) **Atividades com desafios conceituais e levantamento de dados e/ou experimentos** como parte da investigação; a indicação de atividades em grupos que desenvolvam pesquisas no âmbito de cada disciplina abordada, com intuito de abrir espaço para que os alunos proponham soluções a um determinado problema; (IV) **Análise dos resultados** obtidos pelos alunos nas atividades realizadas levando em conta os conhecimentos interdisciplinares e suas interações; (V) **Apresentação e discussão dos resultados** no âmbito da classe como um todo, incluindo a comparação entre os resultados obtidos nos diferentes grupos, bem como em outras experiências e pesquisas documentadas nas referências sugeridas; (VI) **Conclusões** sobre os aprendizados

disciplinares e interdisciplinares e sobre a relação destes aprendizados com aspectos do cotidiano dos alunos e da sociedade em geral

Além disto, propõe que o professor assuma a posição de mediador do processo de aprendizagem, permitindo o aparecimento de ideias dos alunos e trabalhando a partir delas, valorizando-as, para que o aluno se disponha a participar, pesquisar e refletir de forma autônoma e, inclusive, apontar temas para estudo futuros.



Representação gráfica dos pilares conceituais que fundamentaram o Pensa (Produzido pela autora)

3.3.3 Formato, Materiais e Formas de Acesso ao Pensa

Para Silva (2013), as mudanças advindas do avanço das tecnologias digitais vêm causando transformações significativas na sociedade, impactando tamente nas práticas educacionais. Segundo a autora, essas mudanças ocorrem devido às possibilidades de acesso à informação, comunicação e interação, promovendo assim novas formas de aprender e ensinar.

Tradicionalmente, o livro didático e o professor sempre foram as principais fontes de acesso ao conhecimento escolar dos alunos, a partir de um modelo educacional centrado na informação, mais do que na formação, e na memorização/reprodução, mais do que na construção de conhecimento e protagonismo do aluno em um processo ativo de aprendizagem.

Embora o projeto pedagógico seja determinante para estabelecer a dinâmica das relações e papéis dos sujeitos, recursos e estratégias (Perkins, 1999), não se pode negar que o avanço das TDIC coloca em cheque estes modelos engessados, tendo em vista o acesso à grande quantidade de informações, a qualquer momento, de forma aberta, multimídia, integrada e portátil.

Todas as facilidades das TDIC e as rápidas mudanças desencadeadas na área da comunicação e das redes sociais, certamente vem mudando o perfil e as expectativas de conhecimento e interação da sociedade, em geral, e dos estudantes, jovens já imersos na cultura digital. Mais do que nunca, a escola precisa se renovar para dar conta desta nova ordem de forma a flexibilizar e diversificar a integração de novas práticas, com base em um enfoque participativo, questionador, que possibilite ao aluno indagar, pesquisar e se posicionar diante dos fatos e fenômenos científicos e socioculturais.

Neste mesmo contexto, uma outra questão com importantes implicações para pensar o modelo pedagógico na construção de materiais, atividades e/ou ambientes educativos é que diversas pesquisas, especialmente no campo da cognição, apontam que os indivíduos são capazes de compreender a complexidade de fenômenos se estiverem expostos a diferentes experiências de aprendizagem e a diversas formas de representação dos fenômenos, inclusive em diversas mídias e linguagens.

Esta ideia está fundamentada na teoria da flexibilidade cognitiva de Spiro et al. (1992), que parte do princípio no qual geralmente os materiais didáticos tem uma tendência a simplificar o conhecimento, devido a organização, estruturação e definição uniforme, distanciando a aprendizagem da complexidade em que os fenômenos acontecem na realidade.

Desta maneira o autor defende a aprendizagem complexa que possibilita que o aluno entenda um fenômeno sobre diferentes aspectos e formas de representação, como vídeos, textos, experiências, o que termina conferindo maior flexibilidade cognitiva, para diversos tipos de aprendizagem e a própria flexibilidade e convergência das mídias facilitadas pelas TDICs, favorecem este desafio. Pois as múltiplas formas de representação da informação aliadas com a interdisciplinaridade, caracterizada pela observação de um fenômeno através de olhares disciplinares diferentes também revela a complexidade do conhecimento.

No entanto, sabemos que nem sempre estes recursos estão facilmente acessíveis a professores e estudantes nas escolas. Esta questão é fundamental no planejamento de materiais educativos, que para superar as limitações de infraestrutura das escolas, pode lançar mão de

diferentes dispositivos e suas linguagens tais como texto, imagem, vídeo, áudio, etc. apresentam, de forma sistematizada, dialógica e contextualizada, os conteúdos do Percorso de Ensino-Aprendizagem com o objetivo de promover a construção do conhecimento.

Considerando que todos os recursos apresentam função pedagógica importante no processo educacional, o conteúdo precisa estar organizado relacionando-se, de algum modo, com a vida do leitor e com suas experiências anteriores, pois contribui para que este queira aprender e tenha motivação para tal processo.

Fernandes (2009) complementa destacando que em um material educativo, a linguagem precisa ser: direta, clara e coloquial, com características dialógicas, mantendo a cientificidade do conteúdo e favorecendo a autonomia do leitor. Para Barreto et al. (2007), a elaboração de um material de qualidade deve ser planejada num tripé de design instrucional que se sustenta em objetivo de aprendizagem, linguagem e atividade.

Tendo em vista a realidade das escolas, optou-se por veicular o PENSEA em um documento em PDF, que corresponde ao *Portable Document Format* (Formato Portátil de Documento), um formato de arquivo criado pela empresa Adobe Systems. Embora não seja um formato interativo, o PDF possui grande potencial de portabilidade e acessibilidade de qualquer dispositivo digital, além de poder ser impresso (em cores ou preto e branco).

Para difundir o material, além de disponibilizar na página do Facebook da Escola (<https://www.facebook.com/colegiodorval/>) e do perfil profissional da professora pesquisadora (<https://www.facebook.com/autonomia.dorval>) pretende-se submeter este material ao Portal eduCAPES (educapes.capes.gov.br). A melhor definição deste repositório de objetos educacionais, criado pela CAPES/MEC, é apresentado no próprio site “O **eduCAPES** é um portal de objetos educacionais abertos para uso de alunos e professores da educação básica, superior e pós-graduação que busquem aprimorar seus conhecimentos.” Para isto, será necessário licenciar o material de forma aberta (*Creative Commons Brasil*), para submetê-lo ao eduCapes. Desta forma, ficará acessível para *download* por estudantes e professores, e outros interessados.

Capítulo 4- Resultados da Pesquisa sobre as Percepções de Professores e Alunos Participantes do ProEMI

4.1 Análises dos Questionários

4.1.1 Análise das Percepções das Professoras

A análise das percepções das quatro professoras, a respeito das vivências no ProEMI demonstrou que todas posicionaram favoravelmente em relação ao aumento da carga horária do aluno na escola, à interdisciplinaridade e ao planejamento em equipe. Os relatos sugerem o favorecimento da integração entre professores e alunos, fazendo com que o aluno se interessasse mais pelo letramento científico. A análise será apresentada de acordo com as categorias de estudo. Na análise das entrevistas, as professoras serão representadas pelas siglas P1, P2, P3 e P4. O questionário está disponibilizado integralmente em anexo.

Em Relação ao ProEMI, em geral

Pelo registro das respostas, as professoras foram unânimes em definir o ProEMI como uma estratégia eficaz para aproximar os alunos do conhecimento científico por meio de um planejamento em equipe, que possibilitou explorar melhor os temas cotidianos e práticos que são mais próximos e de interesse dos alunos. Quando perguntadas sobre a experiência com o programa, uma das professoras declarou: *“Interessante, ainda com algumas arestas. Por apresentar uma carga horária ampliada, com áreas de estudos diversificadas, com planejamentos elaborados e flexíveis, facilitou e melhorou a didática das aulas, não ficando amarrado ao conteudismo.”* (P2).

As professoras relataram que, antes do ProEMI, as aulas eram preparadas individualmente, seguindo o livro didático ou o currículo mínimo do Estado do Rio de Janeiro, como podemos verificar na afirmação sobre a realização do planejamento antes do programa: *“Individualmente, baseada no currículo mínimo do Estado do Rio de Janeiro para o ensino médio, como o tempo de aula é curto, a maioria era planejada para a sala de aula, utilizando recursos como a lousa, data show (para passar vídeos, filmes, imagens), e exercícios.”* (P4).

Mencionaram, também, que durante o ProEMI, passaram a discutir e planejar a aula em equipes com professores das áreas de conhecimento afins, utilizando o material entregue e com base na capacitação externa, como evidenciado no fragmento:

“Em conjunto com os professores de ciências da natureza, considerando o conteúdo das OPAS (Manual de Orientações para os Planos de Aulas), com atividades exclusivamente práticas, efetuadas no laboratório e auditório, às vezes até no pátio, os alunos realizando os experimentos e as ações e sendo avaliados durante o processo.” (P4)

As aulas práticas, consideradas, pelas entrevistadas, como as mais interessantes e motivadoras, foram as que envolviam atividades práticas ou laboratoriais, como indicado no fragmento a seguir: *“Todas as práticas propostas nas OPAS de IC são inovadoras e interessantes, pois através das atividades práticas, os alunos têm a possibilidade de se tornarem protagonistas, eles interagem melhor, se comunicam mais, cooperam, desenvolvem o espírito de liderança, o pensamento crítico, ficam mais felizes, e aprendem de forma mais significativa. Sair da sala de aula, ir para o laboratório e experimentar, praticar foi muito mais motivador para os alunos. (P4)”*. Fica demonstrado que quando o professor tem tempo para planejamento das aulas, as práticas escolares tendem a ser mais atrativas e dinâmicas.

Sobre apoio institucional para realização das aulas diferenciadas, as professoras relataram que receberam uma *“pequena remuneração (P2)”* e *“Capacitações específicas por área (P4)”*, relacionadas ao Programa Nacional. Relataram, também, que em nível local, a comunidade escolar, como um todo, trabalhou para a efetivação do Programa. Logo, o papel da gestão da escola e dos outros professores foi de extrema importância; segundo as entrevistadas, o apoio *“Com a organização do planejamento e disponibilidade de material. (P1)”*, e a ajuda em *“tornar o ambiente propício às mudanças em relação à nova abordagem com os alunos, coordenar as atividades, estabelecer comunicação, fornecer materiais para realização das atividades. (P4)”* foram imprescindíveis para o desenvolvimento do programa.

Simões (2002) afirma que a intenção de estimular as redes públicas a pensarem novas soluções que diversifiquem os currículos com atividades integradoras, a partir dos eixos trabalho, ciência, tecnologia e cultura, pode contribuir para a melhoria da qualidade da educação, além de

torná-la mais atraente. A fala das entrevistadas corrobora essa afirmação sobre as aulas práticas, experimentais ou lúdicas, em que os jovens, no papel de aprendizes e observadores, precisam questionar sobre o experimento executado em sala, assim como discutirem entre os membros do grupo, sobre os fenômenos ocorridos na prática, formulando hipóteses para investigarem as respostas.

Desta maneira, ressalta-se a importância de um conhecimento teórico em sintonia com a prática a ser realizada, para que o aluno obtenha o aproveitamento esperado com as atividades. A partir da análise das entrevistas, realizadas com as quatro professoras, foram levantadas as seguintes impressões sobre as dificuldades e facilidades do projeto: as aulas em co-docência (aulas lecionadas por dois ou mais professores, salvaguardando-se, no entanto, a preservação dos interesses de cada disciplina, ABELHA et al., 2008, p. 3.); planejamento coletivo e atividades práticas.

Em Relação ao Ensino em Tempo Integral

Com relação à ampliação da jornada escolar, as professoras classificaram como excelente. Consideram que este tempo deva ser preenchido com disciplinas que atuem em diversas áreas de desenvolvimento, não só intelectual, mas também social, cultural e emocional, e que a escola deva ter estrutura para manter o aluno, tais como quadras de esportes, laboratórios, sala para artes etc.: *“Que a escola deve ter toda estrutura para manter o aluno nesse período, não apenas em sala de aula, mas com laboratórios de ciências, matemática e informática funcionando. Fornecendo equipamentos adequados para o trabalho docente. Dando segurança e tranquilidade a todos que estão dentro da escola, dando estrutura de transporte para aulas fora das salas. (P2)”*.

As falas das professoras, que remontam para a necessidade da escola promover bem-estar aos alunos, especialmente durante a ampliação da carga horária, são corroboradas por Santos (2007), que explica que as pesquisas sobre estudos culturais desconstruíram a ideia de que seriedade e prazer são conceitos opostos. Isso tem trazido à tona a importância de tornar a escola um espaço em que o estudante possa sentir-se bem e se desenvolver cultural e emocionalmente. Despertar o gosto pelo conhecimento, por seu valor intrínseco, parece ainda ser um desafio à escola, gerando a necessidade de reflexão (Santos, 2007, p. 298):

“Torna-se, pois, importante uma reflexão sobre o sentido do prazer que as atividades escolares têm buscado. Seria o prazer trazido pela compreensão de uma questão? Pela descoberta de uma nova possibilidade de conhecer o mundo? Pela maior possibilidade de interagir com o outro através da compreensão de sua realidade? Pelo melhor entendimento dos problemas que nos rodeiam? Pela realização, com sucesso, de uma atividade?”

Para Charlot (2005), essa satisfação com o conhecimento e conseqüentemente com a escola, é um dos pontos-chaves que levam os estudantes a aprenderem (ou não). A relação com o saber é definida, pelo autor, como o conjunto de relações que os sujeitos estabelecem com uma atividade, uma situação, outras pessoas, conectados de alguma maneira ao aprender e ao saber, guardando, por sua vez, uma relação com a linguagem, com o mundo e consigo mesmos. Portanto, a escola em tempo integral, aliada a qualidade da infraestrutura e de atividades socioculturais enriquecedoras são de grande valia.

Em Relação à Interdisciplinaridade

A experiência de lecionar coletivamente durante as aulas de Iniciação Científica foi caracterizada como: *“Excelente! As aulas foram melhor planejadas, proporcionaram aos alunos integrar os conteúdos e fazer conexões. A motivação e o entusiasmo foram grandes.”* (P2). O relacionamento interdisciplinar nas atividades coletivas das disciplinas de biologia, física e química foi caracterizado como: *“Ótimo, tanto entre os professores como entre os alunos, cada um mediando de acordo com o seu conhecimento, integrando os assuntos e envolvendo os alunos.”* (P3).

Observou-se, nas respostas, que as professoras não se queixaram de ter que aprender ou estudar algo de outra área para lecionar em conjunto. As atividades mais colaborativas entre professores e alunos, foram: *“As aulas práticas. Todos ficavam muito curiosos e querendo ajudar.”* (P1).

As principais atividades que caracterizaram a interdisciplinaridade nas aulas de Iniciação Científica foram descritas como: *As atividades em laboratório. Sempre abordávamos temas que puxavam conceitos de outras áreas. Todas as atividades de IC tem caráter interdisciplinar, quando realizadas da forma proposta, pois devem ser preparadas no planejamento com a*

participação de todos os professores da área (Física, Química e Biologia), com a co-relação dos conhecimentos. (P4)

Esses relatos demonstram a importância da vivência integradora para o ensino-aprendizagem no âmbito das ciências da natureza e que, a inovação das práticas escolares, embora não possam por si só resolver as extremas desigualdades sociais, podem ampliar as condições de inclusão social, ao promoverem o acesso à ciência, à tecnologia, à cultura e ao trabalho desses jovens.

E todo esse esforço durante o Projeto foi facilitado pelo trabalho em conjunto dos professores, que fica evidenciado no seguinte relato: *“Existia um planejamento obrigatório em uma tarde da semana, as atividades eram planejadas por área de conhecimento e associadas entre as áreas, uma vez por mês todas as diferentes áreas planejavam atividades em conjunto.”* (P3). Aqui deve ser enfatizado o horário semanal a mais que era disponibilizado dentro do cronograma para os encontros de todos os professores dos macro campos e o planejamento mensal transversal com todos os macrocampos.

Por outro lado, as principais facilidades e dificuldades encontradas para o trabalho interdisciplinar, destacadas pelas professoras foram: *“troca de informações em todas as aulas, cada qual dentro da sua área de ensino, onde um ajudava ao outro dentro do seu conhecimento, era muito dinâmico. A maior dificuldade foi o espaço físico do laboratório e falta de estrutura.”* (P2). A partir do exposto, percebe-se que, além da prioridade de possuir um espaço físico adequado para as práticas, os professores necessitam trocar informações com outras áreas para se sentirem mais seguros em ministrar aulas que conversem com outras disciplinas que não estejam habituados a lecionar. As atividades propostas demandavam espaço físico e materiais que se tornaram fatores limitantes ao pleno desenvolvimento do trabalho.

Portanto, mesmo vivenciando certas limitações de caráter principalmente operacional, na perspectiva das professoras, a atuação interdisciplinar na escola contemplou as três disciplinas, possibilitando uma visão de totalidade dos fenômenos estudados, onde os alunos puderam perceber que o mundo onde estão inseridos é complexo, multifacetado e que os fenômenos, em geral, são multideterminados.

Assim, as percepções das professoras envolvidas corroboram com a caracterização de interdisciplinaridade de Japiassu (1976), tendo em vista os relatos sobre intensidade das trocas

entre os professores das três disciplinas e pela integração real das disciplinas no interior de um mesmo projeto.

Em Relação ao Letramento Científico

Iniciar o jovem no universo científico pode parecer uma tarefa árdua, ao mesmo tempo em que a sala de aula tradicional não pode competir com as dinâmicas sociais mediadas pelo digital em rede, não se pode desconsiderar que a base de toda busca pelo conhecimento é a curiosidade, e que fazer perguntas e ser capaz de se organizar para a busca, seleção e interpretação de respostas de diversas formas e fontes é elemento crítico nesta relação.

Quando perguntadas sobre a indução ao Letramento Científico nas aulas de IC, as professoras responderam: *“Inicialmente difícil. Tudo muito novo para os alunos. Se mostram resistente inicialmente Principalmente na parte teórica. Mas quando viam a prática se mostravam mais receptivos.”* (P1) *“Não trabalhei”* (P2) *“No início foi bem difícil devido à falta de familiaridade dos alunos com aulas práticas.”* (P3); e *“Desafiador”* (P4).

Com base nos conceitos de Santos (2007), de que a função social do Letramento Científico é voltada para a construção da cidadania, possibilitando o indivíduo a participar das decisões democráticas sobre ciência e tecnologia; constatamos que apesar das professoras alegarem desconhecer ou achar difícil, na prática, seus comportamentos em sala demonstram que elas realizam o Letramento Científico ao fomentar que o aluno aprecie e compreenda o impacto da ciência e da tecnologia na vida cotidiana e ajudando-o a tomar decisões pessoais informado sobre as coisas que envolvem a ciência, como a saúde, a alimentação e o uso dos recursos energéticos.

Em Relação aos Alunos com a Experiência do ProEMI

As professoras avaliaram a relação dos alunos com as novas propostas das atividades como satisfatórias. Apesar dos alunos mostrarem desmotivação inicial as novas metodologias, as aulas diferenciadas despertaram interesse e foi possível observar o crescimento pessoal dos alunos *“Excelente. Alguns mostram uma resistência inicial, mas logo se interessaram”*.(P3)

Foram observadas mudanças positivas como o maior interesse pela ciência, pela saúde, ambiente; além dos alunos se tornarem mais dinâmicos. Porém, como fatos negativos destacam-

se: *“Como não havia pontuação, por ser uma disciplina que não reprova, se dependesse do aluno ele não entraria para aula. Então a equipe passou a pontuar nas disciplinas: biologia, química e física. Uma forma de incentivo”*. (P2) Nota-se que esta cultura da avaliação na escola ainda precisa ser muito discutida/problematizada com os estudantes, para que os mesmos compreendam que não se trata apenas da nota, mas da formação como indivíduo colaborativo para a sociedade.

Apesar dos alunos se tornarem *“mais cooperativos e motivados, infelizmente não alcançou a todos, devido a uma multiplicidade de fatores que cada aluno traz consigo. Alguns alunos não se mostraram satisfeitos com o horário estendido, pois na realidade deles, alguns precisam trabalhar para ajudar no seu próprio sustento ou de sua família. Relatavam que se sentiriam melhor se além das disciplinas inovadoras, fossem acrescentadas disciplinas de um curso técnico, para terem uma formação profissionalizante”*.(P4)

De modo geral, a avaliação sobre a disciplina Iniciação Científica foi analisada como positiva por proporcionar maior participação, pensamento crítico sobre o cotidiano do aluno ampliando seu interesse pela busca do conhecimento. Apesar das dificuldades de obtenção de materiais e espaço para as atividades, as aulas dinâmicas e investigativas e integradoras alcançaram, em grande parte, o objetivo de cativar o aluno. Como avalia a professora: *“Eu achei sempre muito positivo. Você poder mostrar o que fala em sala de aula que muitas vezes são abstratos e que para eles fica difícil o entendimento. Ver nos olhos deles que realmente aquela aula valeu a pena.”* (P1).

Em relação à percepção dos professores sobre o ProEMI, em síntese, aplica-se o argumento de Simões (2002) de que o estímulo às redes públicas de ensino em pensar novas estratégias para diversificar os currículos com atividades integradoras traz melhorias para a educação. No caso do ProEMI, o êxito logrado fica evidente nas percepções dos professores, que se sentiram incentivados a criar iniciativas inovadoras para o Ensino Médio, sustentados pela uma melhor formação continuada em serviço, além planejamento coletivo, diálogo intenso sobre as práticas pedagógicas e os investimentos em infraestrutura.

4.1.2 Análise das Percepções dos Alunos

A análise das impressões dos alunos, a respeito das vivências no ProEMI, demonstrou que a maior parte dos alunos entendia e concordava com a proposta de ensino diferenciada. Do total de 20 alunos concluintes do ProEMI, um total de 12 ex-alunos respondeu ao questionário. A análise será apresentada de acordo com as categorias que norteiam o ProEMI. Na análise das entrevistas, os alunos serão representados pelas siglas A1 ... A12 para resguardar a identidade dos entrevistados.

Em Relação ao ProEMI, em geral e a Disciplina de Iniciação Científica

Quando perguntados sobre o período em que fizeram o Ensino Médio na modalidade do ProEMI e seus objetivos, os alunos demonstraram reconhecer que era um sistema diferente do tradicional, com disciplinas diversas do currículo regular do Estado. Um aluno explicou sobre a experiência da seguinte forma: *“Foi um projeto de ensino médio que trazia atividades extracurriculares para agregar aos conhecimentos básicos adquiridos no currículo normal.”* (A8). As experiências pessoais durante a disciplina de Iniciação Científica foram produtivas: *“Minha experiência foi ótima, aprendi muitas coisas em relação aos humanos, animais, plantas”* (A9) e *“Foi muito boa, a cada aula tinha o interesse de saber como eram feitos as experiências...”* (A10).

As principais motivações, segundo os próprios estudantes para adesão ao ProEMI eram: *“As aulas práticas adquiridas na escola.”* (A1) e *“Ficar mais tempo com meus amigos, professores e aprender mais.”* (A2). Um aluno destacou que o programa implementado em anos anteriores à sua entrada na escola já havia destacado positivamente a escola na comunidade, ele utilizou a seguinte frase: *“A escola se tornou uma das melhores públicas da região.”* (A4).

Eles apresentaram, como vantagens do ProEMI, as relações com os professores se tornarem mais próximas e intensas, pelo fato de passarem mais tempo em contato e por não estarem engessados em um planejamento curricular rígido, tornando a aprendizagem mais efetiva, com mais liberdade para esclarecer dúvidas, poder sugerir e experimentar sobre os variados assuntos. Destacam-se as seguintes afirmações: *“O bom desempenho dos professores*

designados aos estudantes, As elaborações das práticas em sala de aula...”(A1); “Maior amizade, professor e aluno.”(A5)

Pelo registro das respostas, identifica-se que os alunos destacam o interesse e a motivação das professoras como elemento fundamental e, também relatam os momentos de interação e atividades práticas e diferenciadas como parte do processo de ensino-aprendizagem. Cabe ressaltar a resposta de um aluno que demonstra a importância da escola como um espaço que garante o exercício da cidadania e favorece a inclusão social diminuindo as oportunidades negativas que o jovem pode sofrer considerando as profundas desigualdades sociais de nosso país, corroborado pelo fragmento: *“tínhamos mais matérias pra se estudar, aprendíamos mais e não tinha espaço pra outros jovens se perderem nas ruas”*. (A2).

Quando indagados sobre os temas abordados em sala de aula, ganharam destaque as seguintes atividades: *“quando examinamos bactérias presentes na água da escola... vimos as bactérias presentes na água dos bebedouros, Pias e Banheiro, E como eles se movimentam”* (A1); *“Gostei muito dos testes que fazíamos com o fogo”* (A5) e *“Uma vez fizemos sabonetes com óleos que já tinham sido usados, muito interessante!”* (A10). Isto indica que as atividades investigativas foram marcantes nas experiências dos alunos, por aproximarem da realidade e permitir o protagonismo.

Quanto às desvantagens, os discentes concordam que a precariedade com a qual a educação pública no estado do Rio de Janeiro é tratada de maneira geral, afetou o desenvolvimento do Programa, com a deficiência na entrega de recursos e financiamentos para aulas diferenciadas, como destacado no fragmento a seguir: *“como em tudo na escola pública muita das vezes não temos acesso aos materiais devidos por falta de verba...”* (A1). Uma parte dos jovens também considerou, como desvantagem, o horário expandido, que impedia de fazerem outra atividade no contraturno: *“quem tinha vontade de trabalhar não tinha como por causa do horário.”* (A2).

Em Relação ao Tempo integral

Abordados sobre o aumento da jornada, as opiniões se dividiram entre os que apreciaram ficar mais tempo na escola e os que prefeririam utilizar as tardes para fazer cursos profissionalizantes, cursos de línguas ou atividades esportivas como exemplificado nos exemplos

transcritos a seguir: *“Quando soube achei o máximo, pensei que fosse ser igual a um internato, estilo Elite Way School (Rebelde), mas ao contrario foi só um externato, onde íamos e ficávamos na escola por um período maior e depois éramos liberados.”*(A7). Este aluno utiliza a referência de uma novela mexicana, na qual os alunos dormiam na escola e tinham atividades voltadas para artes e esportes, como música, teatro e equipes desportivas; assim, ele deixa claro que gostaria de ficar mais tempo na escola, inclusive estreitando a convivência com seus amigos. Indicando a importância das relações interpessoais no contexto escolar.

Ainda que alguns alunos tivessem demonstrado insatisfação em passar muito tempo na escola, pois poderiam perder oportunidades de emprego ou cursos profissionalizantes, também revelaram reconhecer a importância da interação social, evidenciada nos fragmentos: *“por conta do projeto, quem tinha vontade de trabalhar não tinha como por causa do horário.”*(A2) e *“Às vezes era cansativo, mas os relacionamentos criados ficaram para vida, e aprendi muito mais com isso, por conta dos professores estarem sempre à disposição.”*(A5).

Assim, ficou demonstrado que os alunos gostariam que a escola viabilizasse acessibilidade a quadras poliesportivas, a cursos profissionalizantes que já preparassem para o mercado de trabalho e ampliassem suas relações interpessoais. Anísio Teixeira propôs um sistema escolar de formação integral e que, por isso, ampliava o tempo da escola, mas estabelecia uma divisão das atividades acadêmicas a serem realizadas em um ambiente físico e as atividades de caráter cultural, recreativo, esportivo e de educação para o trabalho em outro turno e ambiente (QUEIROZ, 2015).

Andrade (2003) afirma que a:

“interação social também influencia a afetividade, a interatividade e a aprendizagem como um todo. No momento em que os alunos adquirem confiança e consideração por seus pares (colegas e professores – reais ou artificiais), as relações interpessoais começam a se formar. Inicia-se um processo de motivação intrínseca, e os alunos vão interagir [...] e socializar seus textos e seus conhecimentos” (p. 257).

Em Relação ao Letramento Científico

Sobre a apropriação da linguagem e do pensamento científico, os alunos não conseguiram descrever claramente se conseguiram inserção nos ritos, técnicas e tradições, de modo que fosse possibilitada uma visão crítica da ciência. Porém quando perguntados se os temas das aulas faziam conexão com suas curiosidades e seu cotidiano as respostas foram positivas: *“As vezes*

tinham coisas que sempre quis saber, e não entendia. Mas com as aulas e experiências foi fácil.” (A3) e *“Sempre gostei de saber mais sobre como o corpo humano funciona; os sabonetes e o óleo fazem parte do cotidiano”* (A12). Segundo Teixeira (2007) fazer uma leitura crítica do mundo, enxergar e analisar criticamente como a sociedade em que vive interage, interpretar e transformar o ambiente que o cerca é uma forma de Letramento Científico.

Embora tivessem uma certa dificuldade em relacionar a aprendizagem dos novos conhecimentos com o conceito teórico, através dos relatos percebe-se que os alunos se apropriaram dos questionamentos e problematizações inerentes ao Letramento Científico, como fica claro no fragmento: *“Acho que sim, acaba que a cada aula, nos interessamos mais pelos conteúdos e saber como faz, foi criado e etc.”* (A10). Ou seja, ainda que o aluno tenha dificuldades com o conceito, demonstra achar interessante conhecer as ferramentas que permitem que ele possa compreender melhor o meio em que vive. Conclui-se que a percepção dos alunos em relação ao letramento, foi associada pela importância conferida ao cotidiano, em relação a progressos e avanços que as ciências podem proporcionar à sociedade.

Em Relação à Interdisciplinaridade

A perspectiva interdisciplinar foi alcançada a partir da construção de hipóteses e procedimentos oriundos das três disciplinas Biologia, Química e Física. Durante a intervenção pedagógica, foi possível tratar de alguns conteúdos programáticos das disciplinas, de forma interdisciplinar, produzindo interação entre essas disciplinas do currículo escolar com o contexto social, de modo a superar a fragmentação do ensino, objetivando a formação integral dos estudantes, contribuindo para o exercício crítico da cidadania, mediante uma visão global de mundo, em consonância com a perspectiva interdisciplinar de Lück (1994).

Dentre as disciplinas diferenciadas na grade curricular do ProEMI, IC estava entre as preferidas pelos alunos, seguida das disciplinas que trabalhavam as interações sócio-afetivas e emocionais dos estudantes. Isto fica claro nas respostas obtidas: *“IC - iniciação científica, PV-projeto de vida - EO- estudos orientados são disciplinas que para mim são importantíssimas, nos faz rever os pensamentos e aprender novos, a se comportar como cidadão de bem”* (A1); *“Eu gostava muito da disciplina de laboratório de iniciação científica, porque sempre aprendíamos algo do corpo humano e montávamos várias maquetes”* (A9).

Todos foram unânimes em concordar que os temas eram desenvolvidos abordando as três disciplinas envolvidas Biologia, Química e Física: “*A minha professora era a de biologia, mas eles (Química e Física) elaboravam aulas e Dinâmicas juntos e tudo fluía como o combinado*”. (A2) e “*Todos ligavam as aulas entre si*”(A12)

Quando perguntados sobre outros assuntos que gostariam de ter discutido ao longo da disciplina que considerassem mais importantes para a formação como cidadãos críticos, os temas foram bem diversos e pessoais como as respostas dos seguintes alunos: “*Discriminação, Homofobia, e Xenofobia*” (A1); “*A ética dentro da área científica*” (A8) e “*Uma forma para ajudar o meio ambiente*” (A6).

Diante deste panorama, certamente uma forma alternativa de olhar para o ensino poderá ser construída e levar a compreender que a integração das ciências da natureza permeiam as dimensões sociais, culturais e políticas. Assim estas considerações remetem, necessariamente, à formação docente atual e a veiculação de determinadas informações referentes ao ensino interdisciplinar e investigativo. Ainda de acordo com Santos (2007), a integração dos saberes ressalta a função social da educação científica para a construção da cidadania.

4.2 Conclusões sobre as Percepções de Professores e Alunos

Esse estudo revelou que mediante a complexidade de fatores que envolveram a experiência das professoras e alunos nas aulas de IC do ProEMI, foi possível levantar algumas proposições relevantes, que podem ajudar a compreender melhor as interações educativas estabelecidas bem como aspectos referentes ao Ensino em Tempo Integral, à Interdisciplinaridade e ao Letramento Científico.

A partir das informações mapeadas pode ser observado que as percepções dos participantes quanto à escola em Tempo Integral coincidem no sentido de afirmar que propiciou uma maior oportunidade para trocar informações e ideias sobre assuntos extracurriculares, a qual se revelou ser um atrativo motivador da busca pelo conhecimento científico por parte dos alunos.

Em relação a integração das disciplinas, docentes e discentes descreveram ter uma atuação mais participativa, interativa e com constante troca de saberes durante as aulas diferenciadas. Ressaltaram a atuação das quatro professoras como primordial na introdução dos alunos ao

pensamento crítico sobre os fenômenos que cercam seu entorno. Autores como Teixeira (2007), Santos (2007), Braga e Mortimer (2003) corroboram com a ideia de que aproximar os conteúdos de Ciências e Biologia ao contexto social possibilita ao estudante encontrar sentido no que estuda e o prepara para a diversidade da vida.

Contudo, ocorreram discrepâncias em relação aos desafios, enquanto as professoras relataram dificuldades em relação ao investimento em materiais, na infraestrutura escolar para suportar o aumento do expediente dos alunos e na formação continuada profissional como empecilhos para o desenvolvimento do ensino-aprendizagem; os alunos encaram a permanência na escola nos dois turnos como uma barreira para outras oportunidades como cursos profissionalizantes e até mesmo trabalho.

Conclui-se que a motivação dos educandos da disciplina de Iniciação Científica sofreu influência das abordagens adotadas em sala de aula. De acordo com Dyasi (2005), a curiosidade é uma característica humana fundamental, ao valorizar este impulso natural de aprender, o processo de investigação pode favorecer aos estudantes experiências pessoais que podem moldar novas e duradouras visões de mundo. Práticas metodológicas e estratégias que tornam o trabalho pedagógico mais dinâmico devem ser priorizadas pelo educador, por meio da integração dos conteúdos com o cotidiano, organização dinâmica das aulas e incentivo à aprendizagem investigativa.

Destaca-se a necessidade de possibilitar a esse profissional espaços, infraestrutura e tempos próprios para estudos e vivências coletivas que possam contribuir para sua prática, pois é por meio desse processo que os professores se atualizarão em relação às novas abordagens produzidas na área do ensino. Convém esclarecer ainda, que buscou-se subsidiar o trabalho dos professores em suas ações didático-pedagógicas, pois, de acordo com Capecchi (2013), para a inserção dos alunos em um universo novo, depende muito das intervenções dos professores.

Desta forma, este trabalho aponta propostas iniciais de como o professor, por meio da investigação e da interdisciplinaridade, pode proporcionar momentos para que os jovens compreendam e incorporem conceitos científicos em seu entendimento sobre o mundo em que vivem. Conforme afirma Sasseron (2013), o mais importante da investigação não é o seu fim, mas o caminho percorrido. Assim, com o material educativo, a seguir, acredita-se que seja um primeiro passo para contribuir para mudanças nas práticas de professores, para que incluam no seu fazer pedagógico o Ensino de Ciências interdisciplinar e por investigação.

Capítulo 5 – PENSE: PERCURSOS DE ENSINO-APRENDIZAGEM

A seguir apresentamos o material desenvolvido com base nos aportes teóricos e pesquisas realizadas sobre a disciplina de Iniciação Científica do ProEMI.



Universidade Federal do Rio de Janeiro - UFRJ

PENSA

PERCURSOS DE ENSINO-APRENDIZAGEM

EM CIÊNCIAS DA NATUREZA

CLAUDIA SANTOS DE OLIVEIRA

Material Educativo desenvolvido no âmbito
do Programa de Pós-graduação Profissional de Ensino de Biologia - PROFBIO

Laboratório de Tecnologias Cognitivas

Instituto NUTES - UFRJ

Julho de 2019

PENSA (Percurso de Ensino-Aprendizagem em Ciências da Natureza) é um material didático desenvolvido no âmbito do Programa de Pós-graduação de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - ProfBio com o intuito de promover conhecimentos e ações para o professor de Ciências da Natureza do Ensino Médio.

Foi estruturado a partir dos estudos e pesquisas realizadas sobre as aulas de Iniciação Científica do ProEMI (Programa Ensino Médio Inovador), programa institucional que teve como objetivo alavancar o Ensino Médio Público. Os professores de ciências da natureza tiveram o desafio de trabalhar integradamente na disciplina de Iniciação Científica.

O objetivo é oferecer um conjunto de atividades na perspectiva da interdisciplinaridade e do ensino investigativo para professores atuarem em diferentes disciplinas, através de um resgate das atividades desenvolvidas nas aulas de Iniciação Científica, visando buscar um conhecimento mais integrado e contextualizado das aulas de Ciências da Natureza.

As atividades propostas foram escolhidas partindo de uma disciplina norteadora para integrar as outras, sem as quais não seria possível resolver os problemas construídos, como exemplificado pelo esquema:

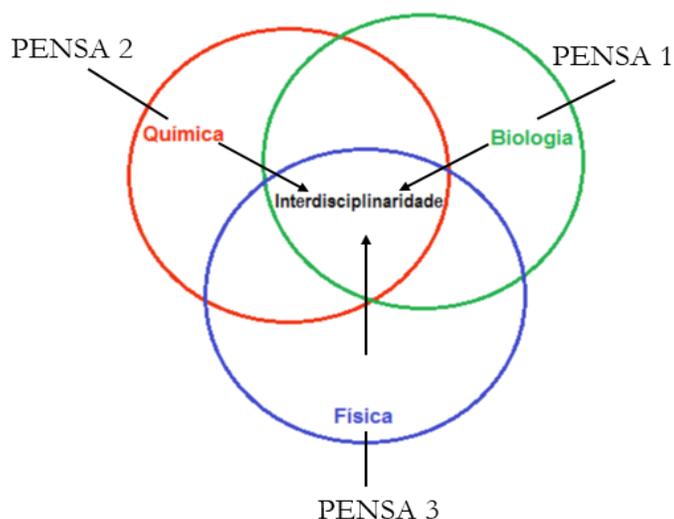


Fig.1: Modelo das Opções de Percursos Interdisciplinares

A seleção das atividades que compõem o PENSA, em sua primeira versão, envolveu os conceitos teórico-metodológicos que fundamentaram o ProEMI: Ensino Integral (no sentido do aprofundamento da relação aluno e professores/escola); Interdisciplinaridade (integração de conceitos entre Biologia, Química e Física sem desconsiderar as especificidades de cada uma, buscando o que há de convergente entre elas); e Letramento Científico (aproximação do estudante do conhecimento científico por meio da contextualização de fenômenos do cotidiano).

O PENSA foi produzido a fim de refletir sobre a importância destes modelos no processo de aprendizagem. Estrutura-se com três percursos de ensino-aprendizagem, com base na perspectiva do ensino investigativo e interdisciplinar; são eles: "Construção de terrário", "Desperdício de alimentos" e "Ilusão de óptica", apresentando sua contextualização, conteúdos correlatos e sugestão de atividades.

Cada percurso definiu-se a partir das seguintes etapas, assim denominadas no PENSA: (I) **Sugestão de problematização**, a partir de um recorte da realidade significativo para os alunos; (II) **Geração de perguntas** motivadoras e geradoras de questões de pesquisa e hipóteses; (III) **Atividades com desafios conceituais e levantamento de dados e/ou experimentos** como parte da investigação; a indicação de atividades em grupos que desenvolvam pesquisas no âmbito de cada disciplina abordada, com intuito de abrir espaço para que os alunos proponham soluções a um determinado problema; (IV) **Análise dos resultados** obtidos pelos alunos nas atividades realizadas levando em conta os conhecimentos interdisciplinares e suas interações; (V) **Apresentação e discussão dos resultados** no âmbito da classe como um todo, incluindo a comparação entre os resultados obtidos nos diferentes grupos, bem como em outras experiências e pesquisas documentadas nas referências sugeridas; (VI) **Conclusões** sobre os aprendizados disciplinares e interdisciplinares e sobre a relação destes aprendizados com aspectos do cotidiano dos alunos e da sociedade em geral.

Índice

PENSA 1 - Construção de terrário	5
Introdução.....	5
Objetivos.....	6
Atividades.....	7
I) Sugestão de problematização.....	7
II) Geração de perguntas	7
III) Levantamento de dados e/ou experimentos.....	7
IV) Análise dos resultados.....	8
V) Apresentação e discussão dos resultados.....	8
VI) Conclusões.....	8
Indicações Interdisciplinares.....	8
Dicas do Conteúdo.....	9
PENSA 2 - Desperdício de alimentos	12
Introdução.....	12
Objetivos.....	12
Atividades.....	12
I) Sugestão de problematização.....	12
II) Geração de perguntas	13
III) Levantamento de dados e/ou experimentos.....	13
IV) Análise dos resultados.....	14
V) Apresentação e discussão dos resultados.....	14

VI) Conclusões.....	14
Indicações Interdisciplinares.....	15
Dicas do Conteúdo.....	15
PENSA 3 - Ilusão de óptica.....	19
Introdução.....	19
Objetivos.....	19
Atividades.....	20
I) Sugestão de problematização.....	20
II) Geração de perguntas	20
III) Levantamento de dados e/ou experimentos.....	20
IV) Análise dos resultados.....	21
V) Apresentação e discussão dos resultados.....	21
VI) Conclusões.....	21
Indicações Interdisciplinares.....	21
Dicas do Conteúdo.....	22
REFERÊNCIAS.....	25

PENSA 1: Construção de Terrário



INTRODUÇÃO:

O Terrário é a representação de um ecossistema natural, que é o conjunto de fatores bióticos e abióticos que se encontra em uma determinada região. Por isto, a elaboração de atividades como esta contribui para fortalecer uma Educação integrada nas suas especificidades, no seu contexto cultural e natural.

As condições de vida dos seres humanos exigem reflexões centradas nas inter-relações entre saberes e práticas estabelecendo uma relação com a natureza. Por isso, é importante a busca pelo entendimento da relação entre os seres vivos com o meio em que se vive. Cada ser vivo tem sua função na natureza, eles são capacitados para cumpri-la, seja grande ou pequeno todos têm um papel importante no meio ambiente.

Nessa perspectiva, a aprendizagem de procedimentos ultrapassa a mera execução de certo tipo de tarefas, tornando-se uma oportunidade para desenvolver novas compreensões, significados e conhecimentos do conteúdo ensinado.



OBJETIVOS:

Compreender e reconhecer as relações que ocorrem entre fatores bióticos e abióticos num sistema fechado, assim como ocorre no nosso Planeta.

O Terrário é um instrumento para tornar o Ensino das Ciências da Natureza mais criativo, dinâmico, possibilitando aos discentes, através de observações e análise, construir seu conhecimento. Os alunos serão inseridos em processos investigativos, envolvendo-se na própria aprendizagem, construindo questões, elaborando hipóteses, analisando evidências, tirando conclusões, comunicando resultados



ATIVIDADES:

I) Sugestão de problematização

Falando ou mostrando imagens de terrários, sobre os componentes que fazem parte desse sistema, depois convidar ao questionamento sobre os elementos de um terrário. Ao concordar com Bachelard (1996), para quem "todo conhecimento é a resposta a uma questão", o questionamento e a curiosidade são condições necessárias para a aprendizagem em Ciências. Uma investigação só faz sentido quando explicita algo que se quer conhecer. O sujeito que aprende é aquele que se dispõe a atribuir significados ao mundo e a confrontar suas explicações com as dos outros. Essa disposição é da ordem do saber ser e estar no mundo, de se relacionar com os outros, com as próprias ideias e com as ideias alheias.



Fig.2. Imagem disponível na internet

II) Geração de perguntas

"Quem rega as plantas das ruas?",
"De onde vem a água da chuva?",
"Do que são feitas as nuvens?"

Os alunos gostam de temas práticos que envolvam o cotidiano

III) Levantamento de dados

- Estimular que os alunos tentem fazer modelos/experimentos dos elementos necessários para a planta se desenvolver

Experimentos com sementes

- Utilizando o livro didático, o celular e outros artefatos, os alunos poderão pesquisar, em grupo, sobre as transformações físicas da água e depois representar artisticamente ou através de uma reportagem sobre alterações climáticas.

Indicação de site para inspirar os alunos:
www.dn.pt/sociedade/interior/alteracoes-climaticas-as-consequencias-estao-a-vista-5647482.html

- Propor que os alunos criem ou reproduzam experimentos para explicar a decomposição da matéria orgânica.

<https://www.youtube.com/watch?v=omd8M2zIwYk> Estados Físicos da Água

<https://www.youtube.com/watch?v=g26Wk4gpkws> O ciclo da água

- Utilizando o livro didático, o celular e outros os alunos deverão em grupo pesquisar e simular um ecossistema terrestre em garrafas pet, potes ou aquários de vidros.

Indicação de site para inspirar os alunos:
<https://pontobiologia.com.br/construindo-terrario/>

IV) Análise dos resultados

Os alunos deverão comparar, e discutir em grupos sobre os resultados das suas pesquisas, sobre a confecção dos experimentos e terrários construídos nas atividades realizadas levando em conta os conhecimentos interdisciplinares e suas interações;

V) Apresentação e discussão dos resultados

No âmbito da classe como um todo, incluindo a comparação entre os resultados obtidos nos diferentes grupos, bem como em outras experiências e pesquisas documentadas nas referências sugeridas

VI) Conclusões

Sobre os aprendizados disciplinares e interdisciplinares e sobre a relação destes aprendizados com aspectos do cotidiano dos alunos e da sociedade em geral



INDICAÇÕES INTERDISCIPLINARES:

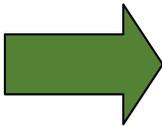
Biologia: **Ecosystemas**

Química: **Substâncias orgânicas e inorgânicas**

Física: Estados físicos da água



DICAS DO CONTEÚDO:



Biologia: Ecosystemas

Damos o nome de ecossistema ao ambiente em que há interação entre os seres vivos que ali habitam e o meio. Há vários tipos de ecossistemas, que podem ser de diversos tamanhos, como um pequeno lago ou a Floresta Amazônica.

Nos ecossistemas há um perfeito equilíbrio entre os fatores bióticos e abióticos que o compõem. Os fatores bióticos são os seres vivos que habitam no ecossistema, desde animais predadores até fungos e bactérias que decompõem os restos de plantas e animais mortos. Entre os fatores abióticos podemos citar a água, pH, temperatura, rochas, lama, entre tantos outros.

Em um ecossistema, sempre há três tipos de organismos: produtores, consumidores e decompositores. Eles mantêm o constante equilíbrio do ecossistema.

Fonte: Linhares, Sérgio. Gewandsznajder, Fernando. **Biologia hoje**. Volume II. São Paulo. Ática, 2003.

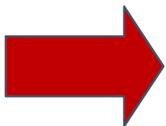
AMABIS, Jose Mariano; Martho, Gilberto Rodrigues. **Fundamentos da Biologia Moderna**. Editora: Moderna, 4ª Edição.

Ricklefs, R.E. 2003. **A Economia da Natureza**. 5ª ed. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro



Sugestões de links:

Como lobos mudam rios - https://www.youtube.com/watch?v=fVfB4N_tvIE



Química: Constituintes da matéria viva e substâncias inorgânicas.

Nos animais, os alimentos são a fonte de energia necessária a todos os processos e funções do organismo. Nas plantas, a fonte de energia é o próprio Sol. Utilizando energia luminosa, água e gás carbônico, substâncias inorgânicas e as plantas produzem glicose, substância orgânica. A glicose é utilizada pela planta como alimento e fonte de energia.

Quando comemos arroz, feijão, couve, ovos ou qualquer outro alimento, nosso sistema digestivo transforma esses alimentos em substâncias que serão utilizadas pelo nosso organismo. Além disso, os alimentos nos fornecem energia. Uma parte da energia liberada pelos alimentos é transformada em calor, que aquece o nosso corpo. Outra parte é utilizada em processos químicos que ocorrem em nossas células. Além de energia, a transformação dos alimentos em nosso organismo provoca a liberação de gás carbônico (CO_2) e água (H_2O) para o ambiente em que nos encontramos. O carbono é um elemento químico fundamental para a constituição de substâncias que fazem parte do corpo dos seres vivos, como açúcares, gorduras, proteínas, vitaminas, entre tantas outras.

Fonte: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos Santos (coord.), *Química&Sociedade*, vol. único, São Paulo: Nova Geração, 2005.

PERUZZO, F.M.; CANTO, E.L., *Química na abordagem do cotidiano*, volume 1, 4ª edição, ed moderna, São Paulo, 2000.

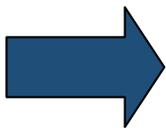


Sugestões de links:

Constituintes da matéria viva: <https://www.youtube.com/watch?v=YvGof9HpqUQ>

Compostos Orgânicos: <https://www.youtube.com/watch?v=zEtnX2p7UpM>

Compostos Inorgânicos: <https://www.youtube.com/watch?v=xStiJXvGYEM>



Física: Estado físico da água

A água é uma matéria que pode variar em seu estado físico, apresentando-se de forma líquida, sólida ou gasosa. No estado líquido podemos encontrá-la nas torneiras de nossas casas, nos lagos, rios, mares, em forma de chuva etc. No estado sólido, a água é representada pelo gelo, facilmente feito nas geladeiras. Em algumas regiões do planeta, o frio é muito intenso, transformando a água das chuvas, dos rios, lagos e mares em gelo. A água em estado gasoso é a mais difícil de ver, mas podemos notá-la quando cozinhamos. Ao abirmos a tampa de uma panela quente podemos ver o vapor subindo, que é a água em estado gasoso. Em consequência das mudanças de temperatura, a água sofre transformações, podendo passar de um estado para outro. Chamamos de solidificação, a transformação da água de seu estado líquido para o sólido, quando ocorre diminuição da temperatura.

A vaporização é a mudança do estado líquido para o estado gasoso. Acontece em razão do aumento da temperatura - ebulição, ou pela ação do vento - evaporação. A liquefação é a passagem do estado gasoso para o estado líquido. Fusão acontece em virtude do aumento da temperatura, ou seja, o gelo estava em um lugar muito frio e passou para um lugar mais quente.

Fonte: MÁXIMO, A.; ALVARENGA, B. Física (Ensino Médio). 1ª edição, Vol. 3. São Paulo, Scipione, 2003.



Sugestões de links:

Aula - Estados físicos da matéria: <https://www.youtube.com/watch?v=tJe08Kwpyc0>



Fig.3: Mapa com perguntas provocadoras por área

PENSA 2: Desperdício de alimentos



INTRODUÇÃO:

O desperdício de alimentos é atualmente um problema ambiental e ético que repercute em diversas esferas. A diminuição do desperdício e a erradicação da fome são metas que só podem ser alcançadas através da união de esforços de todos os setores da sociedade. Daí a extrema importância da elaboração de campanhas e políticas intersetoriais que sejam efetivas e amplamente divulgadas e assimiladas.

Todos os dias questões sobre alimentos são levantadas pelos alunos, os quais em grande maioria tem suas principais refeições na escola.

Pensando nisso e visando proporcionar um Ensino das Ciências da Natureza mais criativo, dinâmico, que possibilite aos discentes, através de observações e análise, construir novos conhecimentos é sugerido o seguinte percurso.



OBJETIVOS:

Compreender e reconhecer as relações os impactos ambientais provocados por agrotóxicos, resíduos orgânicos, embalagens e recipientes não reciclados, poluição das águas, dos solos e da atmosfera gerados pelo consumo exagerado e desperdício de alimentos.



ATIVIDADES:

I) Sugestão de Problematização

Falar ou mostrar imagens de alimentos industrializados, em embalagens de plástico e em seguida de animais contaminados por



Fig.4: Imagem disponível na internet

plástico. A atividade de caráter investigativo é uma estratégia, entre outras, que o professor utiliza para diversificar sua prática no cotidiano escolar. Tal estratégia engloba quaisquer atividades, que, basicamente centradas no aluno, possibilitam o desenvolvimento da autonomia e da capacidade de tomar decisões, de avaliar e de resolver problemas, apropriando-se de conceitos e teorias das Ciências da natureza. Pode-se considerar a investigação como uma atividade que depende da habilidade não só de construir questões sobre o mundo natural, mas também de buscar respostas para essas questões. Aprender a investigar envolve aprender a observar, planejar, levantar hipóteses, realizar medidas, interpretar dados, refletir e construir explicações de caráter teórico. Contudo, essas habilidades não precisam ser trabalhadas simultaneamente, de uma vez só ou numa única atividade.

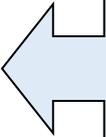
II) Geração de perguntas

"Como esse biscoito foi feito?"

"A gente come tudo que é vendido no supermercado?"

"O que acontece com os produtos que não conseguem ser vendidos?"

"Qual a importância da embalagem e geralmente é feita de que material?"



Os alunos gostam que haja interação e diálogo pessoais.

III) Levantamentos de Dados

- Estimular que os alunos tentem fazer modelos práticos como "a garrafa que vai e volta", que demonstra o princípio de conservação da energia.
- Utilizando o livro didático, o celular e outros recursos, os alunos deverão em grupo pesquisar sobre as formas de obtenção de energia através do esforço físico humano



Pedalar produz energia elétrica:
<https://www.youtube.com/watch?v=qRwcovB6b38>

- Propor que os alunos criem ou reproduzam experimentos sobre reações químicas ou para explicar a decomposição da matéria orgânica.



- Utilizando o livro didático, o celular e outros os alunos poderão em grupo pesquisar e simular uma composteira:

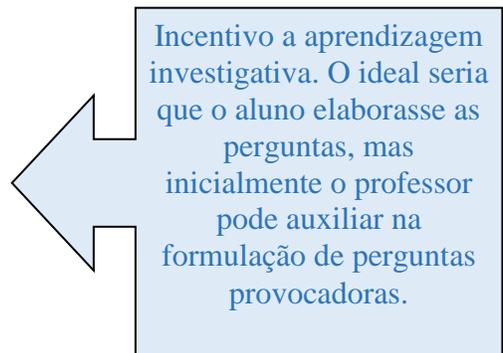


- Apresentar um programa de entrevistas ou jornalístico com perguntas como:

"Como são os hábitos alimentares dos adolescentes da nossa sala de aula?"

"Sabemos realmente o que estamos ingerindo ao comer um alimento industrializado?"

"Que consequências a alimentação inadequada pode trazer?"



IV) Análise dos resultados

Os alunos deverão comparar, e discutir em grupos sobre os resultados das suas pesquisas, sobre a confecção dos experimentos e avaliar as entrevistas dos grupos nas atividades realizadas levando em conta os conhecimentos interdisciplinares ambientais e

sociais como a redução do consumo e a reciclagem e suas interações com os fatores bióticos do Planeta;

V) Apresentação e discussão dos resultados

Incentivar a comparação entre os resultados obtidos nos diferentes grupos, bem como em outras experiências e pesquisas documentadas nas referências sugeridas; divulgação dos resultados para toda a classe em formato de roda conversa ou até mesmo um júri-simulado.

VI) Conclusões

Reflexão sobre os aprendizados disciplinares referentes a decomposição de matéria orgânica e os desafios da reutilização ou/e reciclagem de materiais inorgânicos como plásticos, vidros. Relacionar os novos aprendizados com aspectos do cotidiano dos alunos e da sociedade em geral, podendo levantar a questão da proibição dos canudos de plástico e das sacolas descartáveis em mercados.



INDICAÇÕES INTERDISCIPLINARES:

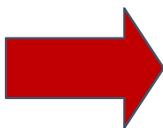
Química: **Decomposição**

Física: **Conservação de energia**

Biologia: **Teias alimentares - decompositores**



DICAS DO CONTEÚDO:



Química: Reações químicas (decomposição)

Quando um alimento se estraga, normalmente percebemos modificações em seu aspecto, cheiro cor e sabor. Essas modificações indicam que estão ocorrendo reações

químicas nesse alimento. As reações químicas que levam um alimento a se estragar são realizadas por seres vivos muito pequenos que só podem ser vistos com o auxílio de um microscópio: os microrganismos decompositores. O que é alimento para o ser humano é, também, alimento esses microrganismos. Enquanto os decompositores se alimentam, produzem substâncias que alteram a cor, o cheiro e o sabor dos alimentos. Encontrando bastante alimento, os microrganismos multiplicam-se rapidamente. Quanto maior o número de microrganismos, mais rápido o alimento se estraga.

Os microrganismos decompositores são os responsáveis por devolver ao ambiente, átomos e moléculas que serão utilizados pelos produtores, que iniciam as cadeias e teias alimentares nos diferentes ecossistemas da biosfera. Os decompositores estão em toda parte: nos ambientes naturais, nas cidades, na água, na terra, no ar. Enfim, são organismos muito diversificados e adaptados à diversidade de condições ambientais. Onde houver matéria orgânica, haverá organismos decompositores.

Fonte: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos Santos (coord.), *Química&Sociedade*, vol. único, São Paulo: Nova Geração, 2005.

PERUZZO, F.M.; CANTO, E.L., *Química na abordagem do cotidiano*, volume 1, 4ª edição, ed moderna, São Paulo, 2006



Sugestões de links:

A história química da humanidade:

www.youtube.com/watch?v=XiGtOFEsCC0&list=PLErICyrTsf70S_ZoWjhj8gWzoeuZsFvc



Física: Conservação da energia

Em todas as situações que envolvem a ideia de energia, podemos identificar algum tipo de transformação. Sempre que alguma coisa acontece, existe algum tipo de energia envolvida. Outra ideia importante associada ao conceito de energia é a da conservação. Em física, dizer que uma grandeza se conserva, significa dizer que ela não aumenta nem diminui, isto é, se mantém constante. Não é possível criar energia do nada. A energia é obtida por transformações de outras formas de energia já existentes. as plantas são capazes de utilizar a energia luminosa na produção de glicose. A partir da glicose, as plantas conseguem

utilizar água e sais minerais extraídos do solo e o gás carbônico presente na atmosfera para produzir várias outras substâncias como celulose, amido, óleos, entre outras, que passam a fazer parte do corpo da planta. Em geral, essas substâncias são mais complexas que aquelas das quais se originaram. Por isso, ao serem transformadas novamente em substâncias mais simples, liberam uma grande quantidade de energia.

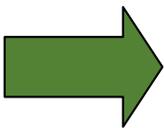
Quando compramos uma lata de refrigerante estamos consumindo energia "indiretamente". Isso acontece porque ao comprarmos a lata estamos contribuindo para o consumo industrial de energia. A produção do alumínio utilizado na fabricação das latas envolve quantidades enormes de energia. Para se ter uma ideia, a produção de uma única latinha de alumínio gasta energia suficiente para manter um aparelho de TV ligado durante várias horas. A reciclagem de outros metais, de vidro e de papel também produz grande economia de energia e de água, além de reduzir problemas ambientais associados à produção desses materiais.

Fonte: "Conservação de Energia Mecânica" em *Só Física. Virtuoso Tecnologia da Informação*, 2008-2019.
MÁXIMO, A.; ALVARENGA, B. *Física (Ensino Médio)*. 1ª edição, Vol. 3. São Paulo, Scipione, 2003.



Sugestões de links:

A História das coisas - <https://www.youtube.com/watch?v=7qFiGMSnNjw>



Biologia: teias alimentares e decompositores

As plantas utilizam a energia que obtêm da luz do Sol para transformar materiais que encontram em seu ambiente. Assim, elas produzem novos materiais. A água absorvida do solo e o gás carbônico (CO_2) obtido do ar são transformados pelas plantas em glicose ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) e gás oxigênio (O_2) num processo denominado fotossíntese, assim são chamados em ecologia de produtores. Os animais que se alimentam das plantas são chamados

consumidores primários e os outros animais que se alimentam destes são consumidores secundários.

Parte dos materiais que os animais obtêm dos alimentos é incorporada aos tecidos do corpo do animal. Quando os animais morrem, eles são decompostos pelos fungos e bactérias que existem no ambiente. O mesmo acontece com as plantas. Nesse processo de decomposição, substâncias mais complexas como açúcares, proteínas e gorduras que fazem parte do corpo dos animais e plantas são transformadas em substâncias mais simples como água, gás carbônico e sais. Desse modo, tanto o carbono que foi retirado do ar, quanto os sais minerais retirados do solo pelas plantas, retomam para o ambiente, fechando um ciclo.

Fonte: CÉSAR E CEZAR. *Biologia*. São Paulo. Saraiva, 2004

Linhares, Sérgio. *Gewandsznajder, Fernando. Biologia hoje. Volume II*. São Paulo. Ática, 2003.



Sugestões de links:

Terra: O Filme - <https://www.youtube.com/watch?v=31P-XBa48K8>



Fig.5: Mapa com perguntas provocadoras por área

PENSA 3: Ilusão de óptica



INTRODUÇÃO:

Ilusão de óptica (ou ótica) é o termo usado para ilusões que "enganam" o sistema visual humano fazendo-nos ver qualquer coisa que não esteja presente ou fazendo-nos vê-la de outro modo. Algumas são de caráter fisiológico, outras de caráter cognitivo.

As ilusões de óptica podem surgir naturalmente ou serem criadas por astúcias visuais específicas que demonstram certas hipóteses sobre o funcionamento do sistema visual humano. Imagens que causam ilusão de óptica são largamente utilizadas nas artes, por exemplo, nas obras gráficas de M. C. Escher.

Em 2015, uma foto polêmica tomou conta da internet e esteve entre os assuntos mais comentados no Brasil e no mundo, inclusive nas salas de aula entre os jovens. A dúvida surgiu sobre a foto de um vestido postada por uma internauta, onde algumas pessoas viam o vestido Preto e Azul e outras Branco e Dourado. Os alunos ficaram muito curiosos e, a partir disso, foi planejada uma aula para investigarmos esse processo.



OBJETIVOS:

Compreender e reconhecer o papel da interferência da luminosidade nas células do olho humano na percepção das cores em imagens de ilusão de óptica.

Os alunos serão inseridos em processos investigativos, construindo questões, elaborando hipóteses, analisando evidências, tirando conclusões, comunicando resultados.



Fig.6: Imagem disponível na internet



ATIVIDADES:

I) Problematização

Apresentar através de imagens a foto do vestido e perguntar que cores eles conseguem enxergar.

Podem ser utilizadas outras imagens de ilusão de óptica, facilmente encontradas na internet.

II) Geração de perguntas

"Por que será que algumas pessoas enxergam azul e outras dourado?"

"Como o olho humano consegue enxergar?"

"Por que não enxergamos no escuro?"

Apresentação de situações problematizadoras abertas, favorece a reflexão dos estudantes sobre a relevância dos assuntos abordados

III) Levantamento de Dados

- Estimular que os alunos estudem o olho humano, desenhem, façam modelos

O Eye Model é um aplicativo simples e muito fácil de usar: sua função é mostrar o olho humano em vários ângulos, bem como as camadas com imagens inteiras ou seções sagitais.

- Explorando o livro didático, o celular e outros os alunos poderão em grupo pesquisar o sentido da visão se colocando no lugar de pessoas com deficiência visual.

Integração das ciências da natureza com as dimensões sociais e culturais. Estímulo as interações sócioafetivas e emocionais

- Propor que os alunos criem ou reproduzam experimentos e modelos para explicar a formação das imagens na retina

Experimento: Câmera fotográfica na lata
www.youtube.com/watch?v=Xt3Cdq0qOns

- Propor que explorem a mistura de luzes coloridas refletindo o branco e misturas de tintas coloridas (pigmentos) ficando escuro.

Experimento sobre mistura de cores e absorção:
<https://www.youtube.com/watch?v=YVKcVCVC2Yw>

IV) **Análise dos resultados**

Os alunos deverão comparar, e discutir em grupos sobre os resultados das suas pesquisas, sobre a confecção dos experimentos e produtos construídos nas atividades realizadas levando em conta os conhecimentos interdisciplinares e suas interações; estimular que os grupos que terminem uma atividade primeiro atuem como monitores dos outros alunos propiciando trocas.

V) **Apresentação e discussão dos resultados**

Estimular que os alunos divulguem seus dados e impressões no âmbito da classe como um todo, incluindo a comparação entre os resultados obtidos nos diferentes grupos, bem como em outras experiências e pesquisas documentadas nas referências sugeridas.

VI) **Conclusões**

Estimular que os alunos relacionem os aprendizados disciplinares: conceitos de óptica, fisiologia do olho humano e composição química dos pigmentos com a visão de maneira interdisciplinar. Relacionar estes aprendizados com aspectos do cotidiano dos alunos e da sociedade em geral como as doenças relacionadas à percepção da visão, distúrbios de imagens, variedades de tons de verde nas florestas perceptíveis aos índios e etc



INDICAÇÕES INTERDISCIPLINARES:

Física: Conceitos de óptica

Biologia: Olho humano e as cores

Química: Estrutura e constituição dos pigmentos



DICAS DO CONTEÚDO:



Física: Conceitos de óptica

É intrigante como percebemos o mundo a nossa volta, como enxergamos os objetos, as pessoas, as cores e a natureza em geral através dos nossos olhos, que são os órgãos responsáveis por captar a luz proveniente dos objetos. Você já se perguntou como conseguimos diferenciar as cores dos objetos? Essa resposta depende de muitas variáveis, por isso, vamos analisar inicialmente de que forma a luz é emitida pelos objetos. O que é a cor? Entre os vários fenômenos relacionados com a luz, podemos dizer que a refração e a reflexão difusa da luz são os grandes responsáveis pela nossa percepção visual dos objetos. Sabemos que a luz branca proveniente do Sol ou de uma lâmpada é uma onda eletromagnética composta por diversas outras ondas eletromagnéticas, que se diferenciam por seu comprimento de onda, mas que se assemelham pela sua velocidade de propagação no vácuo. Assim, cada cor é uma onda eletromagnética.

Isaac Newton (1642 - 1727) fez uma experiência na qual fazia um feixe de luz branca atravessar um prisma de vidro. Ao atravessar esse prisma, essa luz era refratada, ou seja, sofria desvios e era decomposta, de forma que se podiam observar sete cores: vermelho, laranja, amarelo, verde, azul, anil e violeta. A esse conjunto de cores separadas,

dá-se o nome de espectro da luz visível, pois, ao atravessar um prisma invertido, as cores juntam-se novamente, resultando na luz branca visível.

Fonte: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br>

RAMALHO, F.; NICOLAU, G. F.; TOLEDO, P. A. Os Fundamentos da Física. 6ª edição, Vol. 3. São Paulo, Editora Moderna, 1997

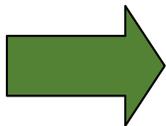


Sugestões de links:

<https://pt.slideshare.net/Anamariamotta/aula-iluses-de-ptica-7794890>

<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/ilusao-optica.htm>

<https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/fisica/conceitos-importantes-optica.htm>



Biologia: Olho humano e as cores

Como diferenciamos as cores? Nem pensamos nesse fenômeno enquanto ele ocorre: nossos olhos percebem mais de 200 tons distintos de cor, são capazes de diferenciar as nuances mais sutis e reconhecem mais de 20 níveis de saturação e 500 níveis de brilho. Todos os dias assimilamos milhões de estímulos de cor. Nossos olhos têm dois tipos de células sensoriais: cones e bastonetes. Esses dois tipos de fotorreceptores na retina dividem o trabalho entre si e executam tarefas diferentes, os bastonetes nos permitem perceber alterações de brilho até uma determinada intensidade de luz, sendo essenciais para a visão noturna e crepuscular. Eles nos permitem ver tanto na claridade quanto no escuro. Já os cones são responsáveis pela percepção de cor. Eles existem em três variedades distintas, cada uma reagindo a diferentes comprimentos de onda:

- Cones para luz azul (cones S, onde S significa "short" (curto); eles reagem a comprimentos de onda mais curtos).
- Cones para luz verde (cones M, onde M significa "medium" (intermediário); para comprimentos de onda intermediários).

- Cones para luz vermelha (cones L, onde L significa "long" (longo); para comprimentos de onda mais longos).

E como isso afeta a visão em cores? Se uma superfície reflete, por exemplo, apenas ondas curtas, então ela parecerá azul para o seu cérebro. Se apenas ondas longas são refletidas, então vemos o vermelho. Raios de luz de comprimento intermediário nos fazem ver a cor verde. Somente percebemos cores misturadas como amarelo, roxo, laranja ou violeta quando uma superfície reflete ondas com comprimentos diferentes. Se esses tipos de cones percebem todos os comprimentos de ondas simultaneamente, então o cérebro as vê como branco.

Mas há outro fator importante que afeta a nossa percepção de cor: os objetos não só refletem as cores, como também as absorvem. Uma cereja madura, por exemplo, apresenta uma linda cor vermelha porque a superfície da fruta absorve luz verde e luz azul, refletindo apenas ondas de luz longas, ou seja, a cor vermelha. As cores que percebemos dependem da proporção e da força da luz absorvida pelas três cores azul, verde e vermelho.

Geralmente, os olhos processam um espectro de luz entre 380 e 780 nanômetros. Eles não percebem luzes de ondas mais curtas (UV) e mais longas (infravermelho), ou seja, tudo o que está abaixo e acima do espectro de luz visível.

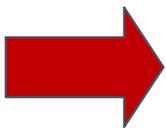
Fonte: Linhares, Sérgio. Gewandsznajder, Fernando. *Biologia hoje*. Volume II. São Paulo. Ática, 2003.



Sugestões de links:

O olho Humano- <https://www.youtube.com/watch?v=IDgPSd2OjJ8>

Tudo sobre o olho Humano - <https://olhohumano.wordpress.com/page/1/>



Química: Estrutura e constituição dos pigmentos

Os corantes são apenas substâncias orgânicas intensamente coloridas ou fluorescentes que conferem cor, a um substrato por absorção seletiva de luz. Eles são solúveis e / ou de passar por um processo de aplicação com a qual, pelo menos temporariamente, destroem qualquer estrutura cristalina por absorção, solução, e a retenção mecânica, ou por ligações químicas covalentes ou iônicas.

Já os Pigmentos são coloridos, preto, branco ou fluorescente dos sólidos orgânicos ou inorgânicos em partículas que geralmente são insolúveis em, e principalmente física e química inalterados através, do veículo ou substrato no qual eles estão incorporados. Eles alteram a aparência através absorção seletiva e / ou através de espalhamento de luz. Os pigmentos são geralmente dispersos em veículos ou substratos para a aplicação, como por exemplo, no fabrico ou tintas, tintas, plásticos ou outros materiais poliméricos. Pigmentos retêm um cristal ou estrutura de partículas durante todo o processo de coloração.

Fonte: SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos (coord.), *Química&Sociedade*, vol. único, São Paulo: Nova Geração, 2005.
PERUZZO, F.M.; CANTO, E.L., *Química na abordagem do cotidiano*, volume 1, 4ª edição, ed moderna, São Paulo, 2006



Sugestões de links:

Cor e pigmentos impressos - <http://www.alfamidia.com.br/31-07-2017-o-que-sao-cores/>



Fig. 7: Mapa com perguntas provocadoras por área

Referências

- AMABIS, Jose Mariano; Martho, Gilberto Rodrigues. **Fundamentos da Biologia Moderna**. Editora: Moderna, 4ª Edição.
- BACHELARD, Gaston. **A epistemologia**. Tradução de Fátima Lourenço Godinho e Mário Carmino Oliveira. Lisboa, Portugal: Edições 70, 2006.
- CÉSAR E CEZAR. **Biologia**. São Paulo. Saraiva, 2004
- LINHARES, Sérgio. Gewandsznajder, Fernando. **Biologia hoje**. Volume II. São Paulo. Ática, 2003.
- MÁXIMO, A.; ALVARENGA, B. **Física (Ensino Médio)**. 1ª edição, Vol. 3. São Paulo, Scipione, 2003.
- PERUZZO. F.M.; CANTO. E.L., **Química na abordagem do cotidiano**, volume 1, 4ª edição, ed moderna, São Paulo, 2006
- RAMALHO, F.; NICOLAU, G. F.; TOLEDO, P. A. Os Fundamentos da Física. 6ª edição, Vol. 3. São Paulo, Editora Moderna, 1997
- RICKLEFS, R.E. 2003. **A Economia da Natureza**. 5ª ed. Editora Guanabara Koogan, Rio de Janeiro
- SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos (coord.), **Química & Sociedade**, vol. único, São Paulo: Nova Geração, 2005.

6- Considerações finais

Segundo Guimarães, a construção do conhecimento sobre os conteúdos escolares é influenciada pelo meio ambiente, pelos meios de comunicação, professores e colegas. Quando o professor desenvolve problemas e temas atuais do cotidiano, além dos tratados tradicionalmente pelo currículo, explorando símbolos, ideias, imagens que reflitam a realidade, tende a cativar a atenção do aluno. Desta forma, essas práticas formativas referem-se ao modo de ensinar, mas também à qualidade das relações entre professor e aluno, ao exemplo profissional, à autoridade intelectual do professor formador, entre muitas outras ocorrências que os alunos podem avaliar como importante para o aprendizado do ser professor. (GUIMARÃES, 2004, p. 56):

“Cabe ao professor tornar suas experiências bem sucedidas para que haja mudanças de comportamento, o aluno por si só constrói suas relações consigo mesmo sendo capaz de aprender. Tudo que se aprende e se ensina na sala de aula, é inevitavelmente transmitido (sic) aos pais e ao ambiente familiar, pois são esses fatores que interferem na aprendizagem dos alunos dia a dia. Quando são captados, estudados, discutidos e avaliados, tais conteúdos causam mudanças significativas no diálogo, tanto no cotidiano escolar como na comunidade e na família, pois os alunos transmitem seus conhecimentos adquiridos na escola de maneira prazerosa e positiva.”

Nessas iniciativas, no afã de se estabelecer elementos para a integração curricular a qualquer custo, corre-se o risco de “forçar” a identificação de elementos comuns para promover as conexões entre as disciplinas. O resultado é uma integração artificial. Muitas vezes, ao forçar uma integração por temas, por exemplo, o ensino da disciplina é prejudicado naquilo que tem de essencial: a visão, o pensamento e os conhecimentos necessários para o desenvolvimento de competências cognitivas e socioemocionais ficam em segundo plano em relação ao tema ou projeto a ser desenvolvido. Como consequência, o estudante não consegue dar significado, não vê sentido nas atividades propostas. Ou seja, o efeito é contrário ao que se busca.

A escola é um dos pontos-chaves que levam os estudantes a se sentirem mais motivados a aprender, portanto, o estudo revelou que escola em tempo integral, aliada a qualidade da infraestrutura adequada para aulas diferenciadas e de atividades socioculturais enriquecedoras é de grande valia. Embora, alguns alunos tenham encarado esse tempo maior na escola como uma barreira para fazer cursos ou trabalhar, entenderam como uma oportunidade de ampliar seus conhecimentos como cidadãos.

As percepções das professoras e dos alunos entrevistados sobre o ProEMI evidenciaram a importância da atuação das mesmas como parte primordial do processo de aprendizagem e que para haver mudança significativa no paradigma educacional é necessário uma melhor formação continuada em serviço dos profissionais, além do estímulo ao planejamento coletivo e investimento em infraestrutura.

Concluimos que a motivação dos educandos da disciplina de Iniciação Científica e de qualquer outra sofre influências da metodologia ministrada em sala de aula. Práticas metodológicas e estratégias que tornam o trabalho pedagógico mais dinâmico devem ser priorizadas pelo educador. Portanto, reafirmamos o papel central do professor em “motivar” os estudantes, amparando-os na construção como sujeito, isto é, como ser social. Através da contextualização dos conteúdos, organização dinâmica das aulas, incentivo à aprendizagem investigativa, promovendo assim o desenvolvimento intelectual. Destacando a importância de questões provocadoras que tirem o aluno da sua zona de conforto.

A teoria de Bachelard (2006) é consonante com a de autores atuais cujas formulações caminham para uma ressignificação do papel da escola. No contexto do ensino, defende-se a educação em Ciências para o letramento científico que, entre outras nuances, pretende aproximar o estudante do modo de produção da ciência, não resumindo, portanto, a educação ao processo de aquisição de conceitos científicos. Tal como o filósofo, Freire (2006) propõe como papel da escola transformar a curiosidade ingênua do aluno em uma epistemológica. Mortimer (2000) desenvolve o conceito de perfil conceitual e compreende que a educação científica envolve também um processo de crítica no qual o estudante toma consciência das limitações dos modelos construídos pela ciência e desenvolve a habilidade de utilizar seus conhecimentos científicos e/ou cotidianos de acordo com o contexto.

Desta forma, a sugestão do presente trabalho seria de inspirar os professores a ter um olhar integrador dos conteúdos e a motivar o ativismo juvenil, descrevendo três atividades simples, colaborativas e problematizadoras. Assim o material didático produzido, o PENSA (Percurso de Ensino-Aprendizagem em Ciências da Natureza) deverá ser apreciado não como algo estático e definitivo, mas como norteador que deve ser sempre revisado com base na realidade de cada turma. Longe de ser apenas um requisito burocrático ou um documento cujas propostas não vão sair do papel, este percurso é uma oportunidade para que o professor repense

suas abordagens de ensino e consiga gerar soluções práticas para concretizar os seus ideais e que possa ter maior desejo em trocar ideias e experiências entre os seus pares.

Outro ponto importante do PENSA é que inspira o professor a rever as ações e os resultados do passado a fim de manter as atitudes positivas e mudar aquelas que não têm levado os alunos a alcançarem seus objetivos. Por consequência, a cada novo tema sugerido pelos alunos, surgirá a oportunidade de avaliar o que foi feito anteriormente e, assim, pensar sobre novas estratégias para que continue avançando, sempre atento aos novos desafios e às demandas que possam surgir de dentro ou de fora da escola.

O material foi aceito e arquivado no repositório, recebendo o seguinte identificador: <http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/433523>. Também foi divulgado nas referidas páginas do Facebook, representadas a seguir:



Referências Bibliográficas

- ABELHA, Marta Cristina Lopes; MACHADO, Eusébio André; COSTA-LOBO, Cristina. **Colaboração docente em contexto educativo angolano: potencialidades e constrangimentos.** In: ENCONTRO LUSO-BRASILEIRO SOBRE O TRABALHO DOCENTE E FORMAÇÃO, 2., 2014, Porto. Atas do...: Trabalho docente e formação: políticas, práticas e investigação: pontes para a mudança. Porto: CIIE, 2014. p. 5368-5380. ISBN: 978-989-8471-13-0
- ALVES-MAZZOTTI, A.J. **Usos e abusos dos estudos de caso.** Cadernos de pesquisa, 2006
- ANDRADE, Arnon Mascarenhas de Andrade. **O Estágio Supervisionado e a Práxis Docente.** In: SILVA, Maria Lucia Santos Ferreira da. (Org.). Estágio Curricular: Contribuições para o Redimensionamento de sua Prática. Natal: EdUFRN, 2005.
- ARAGÃO, H.M.C.A.; BARRETO, S. R. G.; SOUZA, A. M. **A experimentação no ensino das Ciências da natureza.** IAS: Solução Educacional para o EM – material de apoio ao professor. © Instituto Ayrton Senna Laboratório de Iniciação Científica 1 ano/1º semestre 8 hipóteses
- BACHELARD, Gaston. **A epistemologia.** Tradução de Fátima Lourenço Godinho e Mário Carmino Oliveira. Lisboa, Portugal: Edições 70, 2006.
- BORGES, OTO Neri, SARAIVA, João Filocre, GOMES, Arthur Eugênio Quintão.: **Modelo de Desenvolvimento de Materiais Didáticos para o Ensino de Física e Ciências** . Apresentado no V Encontro Nacional de Pesquisadores de Física em Águas de Lindóia, de 3 a 5 de setembro, 1996.
- BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Diretoria de Currículos e Educação Integral Coordenação geral do Ensino Médio, 2011.** Programa Ensino Médio Inovador Documento inovador, Brasília, 2011.
- _____. **REDE DE SABERES: Mais Educação, Pressuposto para Projetos Pedagógicos de Educação Integral.** Brasília, 2009
- CAVALIERE, Ana Maria Villela. **Educação integral: uma nova identidade para a escola brasileira?** *Educ. Soc.* [online]. 2002, vol.23, n.81, pp.247-270.
- FAZENDA, Ivani C. **Integração e interdisciplinaridade no ensino brasileiro: efetividade ou ideologia.** São Paulo: Loyola, 1979.
- FERREIRA, C. A. **Concepções da iniciação científica no ensino médio: uma proposta de pesquisa. Trabalho, Educação e Saúde.**2003

- FERREIRA Arantes, Shirley de Lima. **Iniciação Científica no ensino médio: a educação científica e as disposições sociais de jovens dos segmentos desfavorecidos**. 2015.
- GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo, Editora Atlas, 2002.
- GUIMARÃES, Valter S. **Formação de professores: saberes, identidade e profissão**. Campinas, SP: Papirus, 2004
- HOUAISS, A. **Dicionário eletrônico da língua portuguesa**. Disponível em: <http://houaiss.uol.com.br/busca.jhtm>. Acesso em: 16 mar. 2018.
- INEP- Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais. **Sinopse estatística 2015**. Brasília: INEP, 2015
- JAPIASSU, Hilton. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago, 1976.
- KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de ciências e cidadania**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2007.
- MATOS, Wanda. **Análise do Programa Ensino Médio Inovador no Estado do Amapá no período de 2010 a 2014** / Wanda Mara Meguins Matos. - 2015.
- MOLL, Jaqueline (Org.). **Caminhos da Educação Integral no Brasil: Direito a outros tempos e espaços educativos**. Porto Alegre: Penso, 2012. 504 p.
- MONTEIRO, I.C.C.; MONTEIRO, M.A.A.; GASPAR, A. **Atividades experimentais de demonstração e o Discurso do Professor no Ensino de Física**. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. 2004. Acesso Google/setembro de 2018.
- MORIN, Edgar. **Educação e complexidade, os sete saberes e outros ensaios**. São Paulo: Cortez, 2005.
- MORTIMER, E.F. **Linguagem e Formação de Conceitos no Ensino de Ciências**. Belo Horizonte: ed. UFMG, 2000. 338p.
- PERKINS, David N. 1992. **Technology Meets Constructivism: Do They Make a Marriage?** In: DUFFY, T.M., JONASSEN, D.H. (Eds.). **Constructivism and the Technology of Instruction: A Conversation**. NJ: Lawrence Erlbaum
- POMBO, Olga & Levy, T. & Guimarães, H. **Interdisciplinaridade. Reflexão e Experiência**. Lisboa: Editora Texto. 1993
- POMBO, Olga. **A interdisciplinaridade como problema epistemológico e exigência curricular**. 2005
- POMBO, Olga. **Interdisciplinaridade. Ambições e limites**. Lisboa: Relógio d'Água. 2004

- QUEIROZ, José Edmar de. Educação em Tempo Integral no PNE 2014-2024. In: GOMES, Ana V. A.; BRITTO, Tatiana F. (orgs). **Plano Nacional de Educação: Construções e Perspectivas**. Brasília: Câmara dos Deputados, Editora Câmara: Senado Federal, Edições Técnicas, 2015.
- SANTOS, W. L. P. **Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica**. Ciência e Ensino, volume especial, 2007.
- SILVA, A. R. L. da. SARTORI, A. S. SPANHOL, F. J. Convergência das mídias na Educação à Distância: Tessituras Plurais. IN: **Tecnologia e novas mídias: da educação às práticas culturais e de consumo**. BEIGING, P.; et al. (Org) são paulo: Pimenta Cultural, 2013.
- SIMÃO, L. M. et al. **O Papel da iniciação científica para a formação em pesquisa na pós-graduação**. In: Simpósio De Pesquisa E Intercâmbio Científico Da Associação Nacional De Pesquisa E Pós-Graduação Em Psicologia, 6, 1996. Rio de Janeiro. Anais... Rio de Janeiro: Anppep, 1996. p.111-113.
- SIMÕES, Carlos Artexes. **Juventude e educação técnica: a experiência na formação de jovens trabalhadores da Escola Estadual Prof. Horacio Macedo/CEFET-RJ**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2012.
- SOARES, T. M. et al. **Fatores associados ao abandono escolar no ensino médio público de Minas Gerais**. Educação e Pesquisa, v. 41, n. 3, p. 757-772, 2015.
- SPIRO, Rand J., FELTOVITCH, Paul J., JACOBSON, Michael J., COULSON, Richard L. 1992. **Cognitive Flexibility, Constructivism and Hypertext: Random Access Instruction for Advanced Knowledge Acquisition in Ill-Structured Domains**. In: DUFFY, T.M., JONASSEN, D.H. (Eds.). Constructivism and the Technology of Instruction: A Conversation. NJ: Lawrence Erlbaum.
- TEIXEIRA, Anísio. **Educação não é privilégio**. 7 ed. Rio de Janeiro: UFRJ, 2007.
- TULL, D. S. & HAWKINS, D. I. -**Marketing Research, Meaning, Measurement and Method**. Macmillan Publishing Co., Inc., London, 1976.
- YIN, Robert K. -**Case Study Research -Design and Methods**. Sage Publications Inc., USA, 1989

Anexo1- Questionário das professoras

1- Qual disciplina leciona? Há quanto tempo atua? 4 respostas

(P1) Laboratório de pesquisa e iniciação científica. 5 anos.

(P2) Ciências, Biologia e Iniciação Científica

(P3) Biologia, 8 anos

(P4) Iniciação científica. 4 anos.

2- Tem graduação ou habilitação na área? 4 respostas

Sim

sim

Sim

Sim. Graduação: Licenciatura em Ciências Biológicas e em Química.

3- Você se sente preparada para ministrar essa disciplina em termos de conteúdo e de didática? 4 respostas

Sim

Sim.

Sim

Sim.

4- Como você definiria o ProEMI? Qual seu entendimento sobre ele antes e depois de atuar em suas atividades de Iniciação Científica? 4 respostas

Um programa de ensino medio mais extenso e com disciplinas que agregam conhecimento, disciplina e mais comprometimento dos alunos.

Interessante, ainda com algumas arestas. Por apresentar uma carga horária ampliada, com áreas de estudos diversificadas, com planejamentos elaborados e flexíveis, facilitou e melhorou a didática das aulas, não ficando amarrado ao conteudismo.

Um programa onde há a integração de diferentes disciplinas. Após atuar em minha disciplina observei maior interesse dos alunos.

O ProEMI é um programa de Ensino Médio Inovador tem o objetivo de garantir o acesso a uma educação de qualidade a jovens do ensino médio, desenvolvendo ações conjuntas aos Estados e Distrito Federal

5- Quais foram as principais motivações para você aderir ao ProEMI? 4 respostas

O diferente. Ter a oportunidade de mostrar na prática o que ouvimos em sala de aula.

Carga horária obrigatória na escola, não tive escolha.

O fato de ter aulas práticas e diferentes

A possibilidade de tempos de aulas exclusivos para a realização de atividades práticas e em conjunto com outros professores, de forma interdisciplinar.

6- Como você preparava a sua aula antes do ProEMI?4 respostas

Em reuniões por área de conhecimento.

Pesquisas de conteúdos e vídeos: internet, documentários, livros, revistasetc

Em reuniões com professores da mesma disciplina através de pesquisas em livros e internet.

Individualmente, baseada no currículo mínimo do Estado do Rio de Janeiro para o ensino médio, como o tempo de aula é curto, a maioria era planejada para a sala de aula, utilizando recursos como a lousa, data show (para passar vídeos, filmes, imagens), e exercícios.

7- Como as aulas eram preparadas durante o ProEMI? 4 respostas

Com planejamento realizado pelo grupo de iniciação científica.

Continuei com mesmo procedimento anterior, mas ampliei minha pesquisa nas aulas práticas.

Com o grupo de iniciação científica do projeto

Em conjunto com os professores de ciências da natureza, considerando o conteúdo das OPAS, com atividades exclusivamente práticas, efetuadas no laboratório e auditório, as vezes até no pátio, os alunos realizando os experimentos e as ações e sendo avaliados durante o processo.

8- Quais atividades de ensino você destacaria como tendo sido mais inovadoras e interessantes? 4 respostas

As práticas laboratoriais.

Microscopia a laser

Aulas práticas em laboratório

Todas as práticas propostas nas OPAS de IC são inovadoras e interessantes, pois através das atividades práticas os alunos têm a possibilidade de se tornarem protagonistas, eles interagem melhor, se comunicam mais, cooperam, desenvolvem o espírito de liderança, o pensamento crítico, ficam mais felizes, e aprendem de forma mais significativa. Sair da sala de aula ir para o laboratório e experimentar, praticar foi muito mais motivador para os alunos.

9- O que você entende por Ensino em Tempo Integral?4 respostas

Um ensino em que o aluno não só aprende os conteúdos comuns ao currículo em sala de aula , mas também aprende a conviver em grupo, a cooperar, a ter pró-atividade, a dividir e a planejar tarefas dentro de um pensamento organizacional.

Que a escola deve ter toda estrutura para manter o aluno nesse período, não apenas em sala de aula, mas com laboratórios de ciências, matemática e informática funcionando. Fornecendo equipamentos adequados para o trabalho docente. Dando segurança e tranquilidade a todos que estão dentro da escola, dando estrutura de transporte para aulas fora da salas.

Uma modalidade onde o aluno tem contato com outras disciplinas além do ensino basico, ampliando assim sua visão de mundo

Ensino onde a jornada escolar dos estudantes é ampliada, inserindo novas disciplinas ao currículo, que garante o desenvolvimento dos alunos nas mais diferentes dimensões (intelectual, física, emocional, social), deve ser compartilhado com os jovens, as famílias, os educadores, os gestores e a comunidade).

10- Como foi a experiência com o Ensino em Tempo Integral? 4 respostas

Foi excelente. Foi gratificante como professor ver os alunos presenciaram momentos práticos que eles nunca tinham visto antes.

Boa

Ótima e enriquecedora

Satisfatória, houve melhora na relação professor x aluno, aluno x aluno, aluno x escola, aluno x comunidade, o desenvolvimento de projetos começaram a acontecer dentro da escola. O planejamento coletivo com os professores de todas as disciplinas foi extremamente valioso e tornaram possíveis as mudanças propostas.

11- Como foi a experiência de lecionar coletivamente durante as aulas de Iniciação Científica? 4 respostas

Muito boa. Porque a aula caçava mais dinâmica. Os alunos eram divididos em grupos com os professores responsáveis.

Excelente! As aulas foram melhor planejadas, proporcionaram aos alunos integrar os conteúdos e fazer conexões. A motivação e o entusiasmo foram grandes.

Muito boa

Ótima.

12- Como foi o relacionamento interdisciplinar nas atividades coletivas das disciplinas de biologia, física e química? 4 respostas

Muito boa. A troca de conhecimento e de ideias e muito melhor quando feita com um grupo de áreas afins.

Muito proveitosa.

Ótimo, tanto entre os professores como entre os alunos, cada um mediando de acordo com o seu conhecimento, integrando os assuntos e envolvendo os alunos.

Muito boa devido a integração entre as disciplina muitas vezes não observada pelos alunos.

13- Quais foram as atividades mais colaborativas entre professores e alunos? 4 respostas

As aulas praticas. Todos ficavam muito curiosos e querendo ajudar.

Biológica, Químicas e Físicas

As aulas práticas

As atividades práticas e os desenvolvimento de projetos.

14- Quais as principais atividades que caracterizaram a interdisciplinaridade das atividades de Iniciação Científica?4 respostas

As atividades em laboratorio. Sempre abordavamos temas que puxavam conceitos de outras áreas.

Biológicas, Químicas e Físicas

Aulas desenvolvidas no laboratório

Todas as atividades de IC tem caráter interdisciplinar, quando realizadas da forma proposta, pois devem ser preparadas no planejamento com a participação de todos os professores da área (Física, Química e Biologia), com a co-relação dos conhecimentos.

15- Como os professores se organizavam para trabalhar conjuntamente?4 respostas

Dentro do nosso planejamento semanal.

Havia planejamento todas as sextas - feiras, todas as disciplinas interagem.

Existia um planejamento obrigatório em uma tarde da semana, as atividades eram planejadas por área de conhecimento e associadas entre as áreas, uma vez por mês todas as diferentes áreas planejavam atividades em conjunto.

Em reuniões semanais

16- Quais as principais facilidades e dificuldades encontradas para o trabalho interdisciplinar?4 respostas

Facilidade é de estar com professores de áreas diferentes mas que possuem muito em comum com a nossa área. A dificuldade muitas vezes é reunir esses professores. A nossa sorte é que tínhamos uma reunião em um dia comum. Mas que nem sempre acontece.

Interação entre os colegas da Equipe de I.C. foi muito boa, havia troca de informações em todas aulas, cada qual dentro da sua área de ensino, onde um ajudava ao outro dentro do seu conhecimento, era muito dinâmico. A maior dificuldade foi o espaço físico do laboratório e falta de estrutura.

Facilidade: a oportunidade de trabalhar com disciplinas que se complementam e ver o empenho, curiosidade e interesse dos alunos. Dificuldade: a falta de material e de espaço físico algumas vezes.

Facilidades: motivação, apoio, troca de ideias e experiências. Dificuldade: integrar todas as áreas de conhecimento (ciências da natureza, matemática e suas tecnologias, ciências humanas e linguagens) com atividades afins.

17- Como foi trabalhar com a metodologia do letramento científico nessas aulas? 4 respostas

Inicialmente difícil. Tudo muito novo para os alunos. Se mostram resistente inicialmente Principalmente na parte teórica. Mas quando viam a prática se mostravam mais receptivos.

Não trabalhei

No início foi bem difícil devido a falta de familiaridade dos alunos com aulas práticas.

Desafiador

18- Houve dificuldade durante o planejamento e/ou execução das atividades? 4 respostas

Sim. Muitas vezes por falta de material ou resistência ou mal comportamento dos alunos.

O espaço físico e falta de estrutura, dificultou um pouco.

No início sim devido a falta de material e espaço. Depois fomos nos adaptando e encontrando saídas para as dificuldades.

Dificuldades relacionadas a parte estrutural e falta de materiais.

19- Quais os principais desafios e facilidades? 4 respostas

Desafios é trazer o aluno de peito aberto para sua aula. A facilidade é mostrara aula na prática, o q eles mais adoram.

Não houve facilidades, desafios muitos.

Desafio foi a falta de material e de espaço e a resistência de alguns alunos às novidades. Facilidades foi encontrar grande aceitação da maioria por ser uma experiência nova.

Tornar o aluno o protagonista das ações foi o maior desafio. A facilidade foi a quantidade de profissionais envolvidos e o planejamento coletivo.

20- Que tipo de apoio institucional os professores receberam para atuar no ProEMI?4 respostas

Da coordenação. Com a organização do planejamento e disponibilidade de material.

Antes havia uma pequena remuneração, e o planejamento que acontecia 1 vez por semana.

O empenho para fazer o projeto acontecer e a bolsa.

Capacitações específicas por área fornecidas pelo Instituto Ayrton Sena.

21- Qual o papel da gestão da escola e dos outros professores?4 respostas

Tornar o andamento deste programa viável. Com reuniões semanais e disponibilidade de verba para que as aulas sejam possíveis.

Nada a declarar

Oferecer tempo para planejamento e cooperar para que as aulas práticas acontecessem.

Gestão: tornar o ambiente propício as mudanças em relação a nova abordagem com os alunos, coordenar as atividades, estabelecer comunicação, fornecer materiais para realização das atividades. Professores: apoiar e se possível participar das ações.

22- Houve integração do ProEMI em relação as demais atividades? 4 respostas

Sim.

Sim

Na maioria dos casos sim.

Sim, os alunos do ProEMI realizavam atividades com os alunos do ensino fundamental, por exemplo.

23- Como você avalia a relação dos alunos com as novas propostas das atividades?4 respostas

Vi o crescimento de muitos alunos. Tanto como pessoa mas tb como aluno em sala de aula.

Retorno muito positivo.

Excelente. Alguns mostram uma resistência inicial mas logo se interessaram.

Relação satisfatória, no início foi difícil a adaptação, mas conforme as aulas foram acontecendo a participação foi boa.

24- Quais foram as mudanças positivas e/ou negativas observadas nos alunos durante o processo?4 respostas

O crescimento e a indecência como pessoa. Ficaram mais ágeis no pensamento em sala de aula.

Negativo: como não havia pontuação, por ser uma disciplina que não reprova, se dependesse do aluno ele não entraria para aula. Então a equipe passou a pontuar nas disciplinas: biologia, química e física. Uma forma de incentivo. Quando isso acontecia aí passava ser positivo, mas o espaço do laboratório, era pequeno e tínhamos que fazer algumas adaptações para aula acontecer.

Positivo: Depois de tudo o que coloquei anteriormente. A aula acontecia de forma bem dinâmica.

Positivas: maior interesse pela ciência. Negativo: a frustração quando não havia material ou espaço suficientes.

Alunos mais cooperativos e motivados, infelizmente não alcançou a todos, devido a uma multiplicidade de fatores que cada aluno traz consigo. Alguns alunos não se mostraram satisfeitos com o horário estendido, pois na realidade deles, alguns precisam trabalhar para ajudar no seu próprio sustento ou de sua família. Relatavam que se sentiriam melhor se além das disciplinas inovadoras, fosse acrescentado disciplinas de um curso técnico, para terem uma formação profissionalizante.

25- Qual a sua avaliação sobre a disciplina Iniciação Científica? Comente os pontos positivos e negativos. 4 respostas

Eu achei sempre muito positivo. Você poder mostrar o que fala em sala de aula que muitas vezes são abstratos e que para eles fica difícil o entendimento. Ver nos olhos deles que realmente aquela aula valeu a pena.

Positivo: Acho tudo de bom! As aulas dinâmicas, práticas, com uma linguagem de fácil entendimento e a promoção da busca pelo conhecimento. Negativo: Não ter um espaço adequado para que o aluno se sinta num ambiente diferente da sala de aula.

Avaliação ótima. Positivo foi proporcionar aos alunos a visão prática e integrada das ciências e despertar o interesse pelos conteúdos. Negativo o trabalho extra de ter que providenciar materiais que não eram enviados ou deixar de fazer alguma atividade pela falta de material e/ou espaço.

IC, é uma atividade colaborativa, integradora e de grande importância para melhor desenvolvimento do pensamento crítico e autonomia dos alunos, porém requer recursos financeiros para atingir 100% de sua proposta, além de equipamentos e local adequados para realização das práticas, os professores sempre encontravam uma forma com os recursos disponíveis, no entanto, não era o ideal, algo que sempre acontece carência de materiais e suporte por falta de verbas.

ANEXO 2 – Questionário dos alunos

1- Qual seu nome, idade e bairro em que mora? 12 respostas

(A1) F., 18 anos Rio do ouro,SG/Rj

(A2) J. P., 21 anos, Itaipuaçu.

(A3) W., 20 anos Várzea das moças

(A4) J., 19 anos, Rio do Ouro

(A5) C.H., 20, Rio do ouro

(A6) M., Rio do Ouro

(A7) T.,tenho 21 anos e moroem Rio do ouro (Niterói)

(A8) A., 19 anos Rio do Ouro, São Gonçalo

(A9) L., 20 anos, Rio do Ouro

(A10) C.A., 18 anos, moro no Rio do ouro - SG - RJ

(A11) L., 18 anos Inoã

(A12) L., 20 anos Rio do Ouro

2- Vocêsabe o que é ProEMI? O que vocêentende que foi o ProEMI?12 respostas

Sim, Programa ensino médio inovador, É mais uma oportunidade de nós (Estudantes) termos um acesso a educação de qualidade por meios inovadores

Sim. O ProEMI foi um projeto na escola onde os alunos teriam aulas extras, além das curriculares.

Sim sim

Sim. Foi um projeto que teve nas escolas públicas pramelhorar e capacitaralunos do ensinomédio.

Sim, de início foi meio chato, por conta de não querer estudar o dia inteiro, mas agora percebo o quanto isso foi importante para o meu desenvolvimento.

Não sei

Sim, é tipo um conjunto de conhecimento que ajuda nas escolas públicas!

Foi um projeto de ensinomédio que trazia atividades extracurriculares para agregar aos conhecimentos básicos adquiridos no currículo normal

Projeto ensino médio inovador, o ProEMI foi um projeto criado pelo governo do estado para os esdutantes do ensino médio estudarem emperíodo integral e terem mais conteúdo e capacitação para o mercado de trabalho

Acho que foi uma forma de preparar os alunos para vestibulares e etc.

Sim. É projeto pra capacitar alunos das escolas públicas.

Sim. Foi um projeto de ensino médio inovador que teve na minha escola.

3- Quais foram as principais motivações para você aderir ao ProEMI?12 respostas

As aulas práticas adquiridas na escola

Ficar mais tempo com meus amigos, professores e aprender mais.

Era obrigatório

A escola se tornou uma das melhores públicas da região.

Escola mais próxima de início, mas depois realmente quis.

Minha professora.

Na verdade foi a ideia, pq faz parte do ensino inovador

A proposta era interessante

Capacitação para o mercado de trabalho, e definição para o que queremos no futuro

A forma de ensino

Achei interessante pro meu futuro.

O fato de ser algo diferente e ter aulas práticas.

4- Quais as principais características que você pode destacar do programa? 12 respostas

O bom desempenho dos professores designado aos estudantes, As elaborações das práticas em sala de aula...

As aulas e os passeios.

É uma iniciativa boa, mas tem muito a melhorar.

Ganhamos novas salas, aulas extras.

Maior amizade, professor e aluno.

Dedicação

Não sei descever

Novas formas de ensinar as disciplinas, tais como matemática e português

Motivação

Bons momentos de aprendizagem, muitos conhecimentos adquiridos.

As aulas eram legais.

Aulas extras e diferentes do que estamos acostumados.

5- Quais as vantagens e desvantagens do programa no seu ponto de vista? 12 respostas

As vantagens é que nós temos maior conhecimento e somos adeptos a novas experiências. As desvantagens são que como tudo na escola pública muitas das vezes não temos acesso aos materiais devidos por falta de verba

As vantagens eram que tínhamos mais matérias pra se estudar, aprendíamos mais e não tinha espaço pra outros jovens se perderem nas ruas e uma desvantagem foi que por conta do projeto, quem tinha vontade de trabalhar não tinha como por causa do horário.

Agrega no conhecimento, a desvantagem é ficar mais tempo no colégio.

As vantagens foram que tivemos mais um aprendizado. As desvantagens foram, não ter o auxílio que foi prometido pelo governo do estado, logo, não foi como imaginei.

A vantagem destaquei a cima, uma afinidade maior professor e aluno, um conhecendo melhor o outro, as desvantagens é mais o cansaço.

Poucos recursos para os professores

Nenhuma

É uma proposta interessante mas faltaram recursos para um melhor aproveitamento

As vantagens são que o programa nos prepara para o futuro, e as desvantagens são que na época que eu estudava não tínhamos tantos recursos

A vantagem é o amplo conhecimento que vai ter. A desvantagem é mais o horário!

Aprender coisas novas. E ficar mais tempo na escola.

Vantagem: Ter uma visão diferente sobre as disciplinas
Desvantagem: Falta de material necessário

6- O que você achava de ficar na escola em Tempo Integral? 12 respostas

Eu gosto, acrescenta muito na prática e no conhecimento

No início achava horrível, mas depois acostumei

Não gosto.

Achava um pouco entediante, já que não havia muito o que fazer, não foi o que pensávamos. O tempo era muito ocioso, na maioria das vezes.

As vezes era cansativo, mas os relacionamentos criados ficaram para vida, e aprendi muito mais com isso, por conta dos professores estarem sempre a disposição.

Bom!

Quando soube achei o máximo, pensei que fosse ser igual a um internato, estilo Elite Way School (Rebelde), mas ao contrário foi só um externato, onde íamos e ficávamos na secular por um período maior e depois éramos liberados.

Um pouco difícil de conciliar com outras atividades mas não impossível

Achava ótimo, pois sempre estávamos aprendendo algo novo

Bom e ruim ao mesmo tempo. Bom, porque eu não trabalhava. Ruim, porque as vezes tinha oportunidade mas não podia abraçar por conta do tempo.

As vezes é cansativo.

Cansativo no início mas depois acostumei

7- Das disciplinas diferenciadas na nova grade curricular em Tempo Integral, qual era sua preferida

e porquê? 12 respostas

ic - iniciação científica pv- projeto de vida - eo- estudos orientados são disciplinas que para mim são importantíssimas, nos faz rever os pensamentos e aprender novas a se comportar como cidadão de bem

Todas. Nunca tive uma favorita, contudo a que eu mais senti falta foi a Educação Artística, que só tive no primeiro ano.

Projeto de vida, pois era bem aberta para diversas coisas.

Projeto de vida. Lá trocamos muitas experiências, aprendemos a refletir e planejar melhor pra depois do ensino médio.

Iniciação científica, por ser uma aula mais dinâmica e fazer algumas experiências..

Iniciação científica

Ciências, por que achava bem interessante os assuntos abordados ao longo dos estudos.

Letramento em Matemática, pois trouxe para mim uma melhora em raciocínio lógico

Eu gostava muito da disciplina de laboratório de iniciação científica, porque sempre aprendíamos algo do corpo humano e montávamos várias maquetes

Iniciação científica, porque era muito dinâmico e prático.

Projeto de vida. Era mais amplo.

Iniciação científica, pois sempre me interessei por experiências

8- Sobre a Disciplina Iniciação Científica, como foi estudar Biologia, Química e Física ao mesmo

tempo?12 respostas

Maravilhoso, as matérias se encaixam como um jogo de Quebra-Cabeças

Foi complicado no início, por ser uma matéria diferente, mas adaptei-me e consegui explorá-la ao máximo e pude responder questões que tinha de uma determinada matéria, entre as três, que as outras duas também tinham explicações.

Desafiante

Foi muito bom. Aprendemos muito, realizamos experiências, trocamos também.

Foi muito top, pois não me dava muito bem nessas matérias individualmente, e me ajudou muito.

Meio confuso, mas foi legal! Tendo os melhores professores...

Bem legal

Muito bacana conciliar tais disciplinas

Foi ótimo, pois com as aulas práticas podíamos ter mais desenvolvimento na matéria

Muito bom, aprendi a gostar muito dessas matérias!

Achei mais fácil de aprender dessa maneira.

Muito bom pois aprendi algumas experiências e vi as matérias de um jeito diferente

9- Você se lembra dos temas tratados sem aula? Pode citar alguns?12 respostas

* Examinamos bactérias presentes na água * Análise do corpo humano Entre outras coisas

Me lembro sobre as células animal e vegetal.

Não.

Sim. Falamos muito sobre reações químicas no corpo humano, as experiências no laboratório tratavam muito desse tema.

Foram tantos, mas gostei muito dos testes que fazíamos com o fogo.

Evaporação da água

Eu não lembro

Método Científico, Queda livre, Ácidos nucleicos

Sim, lembro de quando estudamos sobre as células do corpo e sobre hidrocarbonetos

Uma vez fizemos sabonetes com óleos que já tinham sido usados, muito interessante!

Evaporação da água. Bactérias da água.

corpohumano e sabonetesfeitos a partir de óleousado

10- Estes temas faziam conexão com suas curiosidades, seu cotidiano? Explique melhor como e porque? 12 respostas

Sim, Como eu disse vimos as bactérias presentes na água dos bebedouros, Pias e Banheiro e como eles se movimentam

Sim. Pois eram diversos temas e alguns tínhamos que fazer alguns experimentos e podia sempre aplicar em casa novamente. Foi super bacana.

As aulas de letramento, pois dava um suporte para a matéria em si.

Sim. As vezes tinha coisas que sempre quis saber e não entendia. Mas com as aulas e experiências foi fácil.

Sim, me tiraram muitas dúvidas, que não me interessava, mas fazendo as experiências ficou mais divertido aprender.

Sim! Porque me perguntava como acontecia a chuva.

Acho que não

Sim, pois além de ajudar a entender fenômenos da natureza, era a área que me interessava

Sim, eu achava bem legal aprender mais sobre o ser humano

Acho que sim, acaba que a cada aula, nos interessamos mais pelos conteúdos e saber como faz, foi criativo e etc.

Sim. Eram coisas que já ouvia falar mas não entendia direito.

Sim pois sempre gostei de saber mais sobre como o corpo humano funciona e os sabonetes e o que faz parte do cotidiano

11- Os temas eram desenvolvidos abordando as três disciplinas envolvidas (Biologia, Química e Física)? 12 respostas

Sim

Sim.

Sim! Uma boa sintonia.

12- Qual(is) aula(s) você achou mais interessante e porquê? 12 respostas

A aula de ic sobre análise do corpo humano, aprendemos coisas do nosso corpo que nem sabíamos que existia, foi uma verdadeira aula de anatomia

Teve uma aula no primeiro ano que falamos sobre as células, e tivemos que fazer. Me lembro que cada um saiu com uma célula.

Iniciação científica, tinha bastante aula prática .

Gostei muito de projeto de vida. Era nessa aula que se refletia sobre vários aspectos da vida após a escola.

Não me lembro de uma específica.

Biologia! Porque amo estudar animais, ser humano e natureza.

Todas as aulas eram interessantes

Método Científico, pois explica como são testadas as hipóteses para cura de doenças, estudos de determinados fatores para explicar questões problema

Uma das aulas mais interessantes foi quando estudamos hidrocarbonetos, porque aprendemos muito, e na apresentação de um trabalho sobre a matéria nos fizemos uma música, e através dessa música não esquecemos mais os hidrocarbonetos

Acho que todas, eram muito explicativas, aprendi muito !

Biologia. Porque gosto de aprender sobre a natureza.

Sobre o corpo humano, pois é algo que todos deveríamos saber

13- Como foi a sua experiência pessoal durante a disciplina de Iniciação Científica? 12 respostas

Boas. Eu gostei das aulas

Ótima

Boa.

Foi positiva, pude aprender bastante.

Foi bem diferente, nunca tinha tido aulas assim.

Incríveis

Faltou mais dedicação da minha parte

Foi uma disciplina interessante pois estava dentro da área que me interessa

Minha experiência foi ótima, aprendi muitas coisas em relação aos humanos, animais, plantas

Foi muito boa, a cada aula tinha o interesse de saber como eram feitas as experiências.

Muito boa.

Muito interessantes e úteis

14- Como era a atuação dos três professores nessa disciplina? Todos eram participativos, eles

tinham domínio, trocavam informações entre si? 12 respostas

Sim.

A minha professora era a de biologia, mas eles (Química e física) elaboravam aulas e dinâmicas juntos e tudo fluía como o combinado

Nunca cheguei a ter 3 professores em sala de aula.

Muito participativos e faziam bastante dinâmicas para que tivéssemos mais interesse.

Erão! Por isso foram os melhores professores!

Elas davam um show em aula, super participava das aulas

Sim

Na época os professores eram bem legais, explicavam bem as matérias; eles eram bem comunicativos

Todos muito participativos, explicativos e sempre dispostos a ajudar e explicar!

Eram muito bons, todos ligavam as aulas entre si

15- Como você descreve e avalia o ambiente de sala de aula da disciplina? 12 respostas

Bom, Muito organizado e com profissionais totalmente capacitados.

Excelente

Bom.

Por falta de investimento , era um poucomaisdifícil, mas osprofessoressemuitoesforçados , faziamtudodacerto.

O laboratório era muito legal!

De 0 a 10, daria uns 8

Faltava mais acomodidade

A falta de recursos atrapalhava um pouco, mas não tirava o lado interessante das aulas

O ambiente era bem arquitetado para a matéria

Ambiente muito científico e aulas bem dinâmicas!

Muito bom.

Ótimo

16- Como você descreve e avalia os materiais utilizados e produzidos durante a aula?12 respostas

Bom, Os professores se desdobravam para que tivéssemos o melhor conteúdo e materias possíveis. Mesmo com todo esse problema que nós vivemos de não ter verba para utilizartaismaterias

Excelente

Bom.

Muitas das vezesosprofessoresfaziam de tudo pra dar certo, até mesmo comprar materiais. Por isso nunca deixávamos de fazer as aulas.

Muito bons levando em consideração que os professores muitas das vezes por falta de recursos na escola, compravam os materiais do próprio bolso.

Razões, deveria ter mais e mais.

Na maioria das vezes faltava materiais

Eram bons, mas faltavam alguns materiais

Materiais bem básicos

Muito bons, alguns reutilizáveis.

Muito bom.

Quase sempre faltava material mas os professores se esforçavam para que tudo desse certo

17- Qual a sua avaliação sobre a disciplina Iniciação Científica? Comente os pontos positivos e negativos?12 respostas

Maravilhosa, Como jádisse os pontos positivos são as elaborações de aulas e os conteúdos estudados. Os negativos são falta de verba e materiais necessários

Teve mais positivos que negativos. Foi uma matéria excelente.

Boa, o melhor era a aula prática.

Ótimas aulas. Era muitobompoderaprender e interagir com a ciência de forma simples. Não era bom quando faltavam materiais, equipamentos.

Nota mil, amavademais as aulas.

Muitas demonstrações! E pouco recursos.

Não tem

Os professores induziam os alunos a pensarem em soluções para o problema, mas a falta de recursos, materiais, atrapalhava um pouco

Pontos positivos: Nos ensinava muito sobre o corpo humano, animais e plantas Pontos negativos: Deveria ter mais recursos para desenvolver a matéria

A cada aula era um novo conhecimento adquirido, novas técnicas absorvidas.

A parte boa eram as aulas práticas. A parte ruim era quando faltava material.

Positivos os professores e aulas interessantes. Negativos o governo que não mandava material

18- As atividades feitas em grupo estimulavam mais a competição ou a colaboração? 12 respostas
Colaboração.

Sim.

Colaboração e Competição porque adolescentes são terríveis

Acho que competição, minha turma era bem competitiva rs

Colaboração

Mais colaboração

A colaboração, pois os alunos precisavam trabalhar juntos para resolver a situação

A colaboração

Pode-se dizer que os dois, mas, mais a colaboração e o trabalho em equipe. A competição as vezes vinha na brincadeira com os amigos, e assim se tornava algo muito mais divertido e prazeroso!

Colaboração e competição no bom sentido

19- Quais outros assuntos você gostaria de ter discutido ao longo da disciplina considera mais importantes para sua formação como cidadão? 12 respostas

Discriminação, Homofobia e Xenofobia

Os assuntos foram muito bem abordados e sempre sobrava uma brecha pra tirarmos nossas dúvidas a respeito de outros assuntos, referente a matéria. Então não restou nenhuma lacuna pra preencher.

Nenhum a mais.

Todos os assuntos eram muito bem tratados.

Não sei

Uma forma para ajudar o meio ambiente.

Gostaria de ter estudado mais assuntos, mas me mudei

A ética dentro da área científica

Acho que deveria ter estudado mais sobre os próprios seres humanos

Acho que todos os assuntos me ajudaram a estar formando meu caráter e aumentando meus conhecimentos

Acho que foi ótimo do jeito que foi.

consequências do uso de drogas

20- O que você sugere para melhorar o Ensino das disciplinas de Ciências da Natureza nas escolas? 12 respostas

Usar mais dos recursos da natureza mesmo, aulas práticas em lugares abertos, ter mais contato com as coisas, não ver apenas nos livros e filmes, mas ter experiências reais

Os professores tem que ser mais criativos e os alunos tem que estar dispostos a estudar e a aprender. Não há como o professor estar criativo prasomente 3 alunos interessados.

Buscar novas idéias e mesclar aulas teóricas e práticas.

Sugiro que existam mais investimentos na área.

Ter mais dinâmicas, aprender fazendo.

Infraestrutura de alta qualidade para melhorar o trabalho dos professores e no aprendizado dos alunos.

Nada

Maior investimento

Mais recursos visuais para os alunos

Aulas práticas, perguntar os alunos o que eles gostariam de fazer em alguma aula, pedir para eles trazerem experiências sobre o assunto abordado e tentar fazê-lo !

Investimento em material.