



SEE-SP

SECRETARIA ESTADUAL DE EDUCAÇÃO DE
SÃO PAULO

Professor de Ensino
Fundamental e Médio- CIÊNCIAS

EDITAL DE ABERTURA DE INSCRIÇÕES Nº 01/2023

CÓD: SL-121MA-23
7908433236658

Conhecimentos

1. De diferentes estratégias de Ensino de Ciências a partir de sua descrição, formulando argumentos favoráveis ou desfavoráveis à sua adoção	7
2. Dos diferentes campos de conhecimento da área de Ciências da Natureza (Ciências, Física, Química e Biologia) em múltiplos contextos, incluindo-se os de outras áreas, favorecendo, assim, a interdisciplinaridade, a multidisciplinaridade e consequentemente a transdisciplinaridade	8
3. Das relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente que demarcam o desenvolvimento científico, propiciando a este respeito a tomada de decisões e dirigindo todo este tratamento a demonstrar o caráter de corpo coerente que as ciências apresentam	8
4. Dos saberes relacionados a instrumentos de avaliação, para o processo de ensino e aprendizagem em Ciências	9
5. De pesquisa e inovação, de modo a promover a pré-iniciação científica	10
6. Da construção de conhecimentos com as características de uma investigação científica, orientando, norteando e motivando os estudantes para o trabalho individual e coletivo	11
7. Da elaboração de sequências didáticas, a fim de proporcionar a compreensão dos conceitos fundamentais para o Ensino de Ciências	12
8. Da articulação do Ensino de Ciências com o processo de aprendizagem da leitura e da escrita da língua materna (Língua Portuguesa)	12
9. Do letramento científico, a fim de identificar questões, adquirir novos conhecimentos, explicar fenômenos científicos e tirar conclusões baseadas em evidências sobre questões científicas.....	13
10. De saberes relacionados ao desenvolvimento criativo de conhecimentos e técnicas científicas apropriadas, baseadas em evidências, com relevância para a vida diária e profissional, a fim de promover soluções para desafios pessoais e/ou problemas científico	15

Bibliografia Livros e Artigos

1. ATKINS, Peter; JONES, Loretta. Princípios de química: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 7. ed. Porto Alegre: Bookman, 2018.....	29
2. CARVALHO, Anna Maria Pessoa de (org.). Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula. São Paulo: Cengage Learning, 2013	29
3. GIL-PÉREZ, Daniel. Formação de professores de ciências. São Paulo: Cortez, 2003	29
4. DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. Ensino de ciências: fundamentos e métodos. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2018	30
5. LANGHI, R. (Org.); RODRIGUES, F. M. (Org.). Interfaces da Educação em Astronomia: Currículo, Formação de Professores e Divulgação Científica - Ações dialógicas na Prática de Ensino de Astronomia. 1. ed. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2022. v. 2. 384p.....	30
6. SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos. Educação CTS e cidadania: confluências e diferenças. Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemática, Belém, v. 9, n. 17, p. 49-62, jul. / dez. 2012	31
7. SASSERON, Lúcia Helena. Sobre ensinar ciências, investigação e nosso papel na sociedade. Ciência & Educação (online), v. 25, 2019. p. 563-567.....	31
8. MACHADO, Vitor .Fabrício. Alfabetização científica na prática: inovando a forma de ensinar física. São Paulo: Livraria da Física, 2017.....	32
9. TIPLER, Paul A.; MOSCA, Gene. Física para cientistas e engenheiros. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. v.1, 2 e 3	32
10. URRY, Lisa A.. et al. Biologia de Campbell. 12. ed. Porto Alegre: Artmed, 2022	33

Publicações Institucionais

1. SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. Currículo paulista. São Paulo: SEDUC, [2019]. p. 375-394..... 41
2. SÃO PAULO (Estado). Secretaria da Educação. Currículo paulista: etapa ensino médio. São Paulo: SEDUC, 2020. p. 133-137, 145-166, 218-228, 249-250 48

- Demonstrações

As demonstrações podem ser uma alternativa aos experimentos, especialmente na ausência de um laboratório de ciências e servem para incrementar uma aula expositiva, através da apresentação de um fenômeno, de um espécime ou uma técnica. Nesse caso, o professor é protagonista da ação.

- Experimentos

Os experimentos garantem a relação entre teoria e prática, desenvolvem o protagonismo ao aluno, são motivadores.

Porém, apresentam limitações relacionadas à necessidade de laboratório, equipamentos e tempo para montagem e desmontagem.

É ideal para criação de hipótese, obtenção e interpretação dos resultados.

- Feira de Ciências

O trabalho com projetos é altamente recomendado, pois além de ser uma metodologia ativa, desenvolve o pensamento científico, estimula a tomada de decisões e o trabalho em grupo.

Para realizá-la é necessário planejamento e organização. Os alunos necessitam de orientação para o desenvolvimento dos projetos que devem obedecer etapas. A realização deve estar prevista no calendário escolar para que o espaço esteja reservado, a montagem esteja prevista e a divulgação para a comunidade escolar seja feita de forma adequada.

DOS DIFERENTES CAMPOS DE CONHECIMENTO DA ÁREA DE CIÊNCIAS DA NATUREZA (CIÊNCIAS, FÍSICA, QUÍMICA E BIOLOGIA) EM MÚLTIPLOS CONTEXTOS, INCLUINDO-SE OS DE OUTRAS ÁREAS, FAVORECENDO, ASSIM, A INTERDISCIPLINARIDADE, A MULTIDISCIPLINARIDADE E CONSEQUENTEMENTE A TRANSDISCIPLINARIDADE

A interdisciplinaridade compreende pontos em comum que possam ser trabalhados de forma simultânea, no âmbito das disciplinas envolvidas.

A multidisciplinaridade refere-se às várias disciplinas existentes que possuem pontos em comum, trabalhados de forma independente.

Por fim, a transdisciplinaridade leva a fusão de disciplinas diferentes em uma única, trabalhando o mesmo assunto.

A interdisciplinaridade na área das Ciências da Natureza busca desenvolver o diálogo entre as disciplinas de Biologia. Física e Química de modo a construir saberes mais significativos e integrados, promovendo o pensamento crítico – científico ao ampliar a visão sobre determinados fenômenos a partir de diferentes abordagens.

- Biologia e Química

Ao analisarmos os conteúdos de Biologia e Química, encontramos naqueles relacionados à Bioquímica a possibilidade de interdisciplinaridade que de acordo com a BNCC, permite superar a fragmentação dos conteúdos e dos currículos não só na escola, mas no entendimento do conhecimento como um todo.

A Bioquímica estuda as estruturas químicas dos carboidratos, lipídios, proteínas, sais minerais e da água, e o papel destes compostos na manutenção da vida.

- Física e Química

Física e Química, por exemplo abordam as reações químicas que compreendem o rompimento de ligações e a formação de novas ligações, originando novos compostos. Enquanto a química estuda as ligações, faz uso das propriedades físicas dos compostos que irão interferir nas novas ligações estabelecidas.

- Física e Biologia

A Física e a Biologia também permitem uma abordagem interdisciplinar na abordagem do estudo do corpo humano através da biofísica. A biofísica estuda o funcionamento de alguns dos órgãos dos sentidos como os olhos e a visão através dos princípios físicos da óptica, a audição através da acústica ou os movimentos do corpo através da biomecânica e a propagação dos impulsos nervosos através da bioeletricidade.

- Ciências da Natureza e outras áreas

As disciplinas da área das Ciências da Natureza também podem estabelecer relações com disciplinas pertencentes a outras áreas, como por exemplo o estudo das formações vegetais e dos biomas que pode unir a Geografia com a Biologia, em um típico exemplo de transdisciplinaridade.

A construção de um conteúdo programático que contemple a interdisciplinaridade, o diálogo entre as disciplinas é imprescindível e deve ocorrer no início do ano, durante o planejamento individual de cada disciplina. Além disso, a construção de projetos transversais também propiciará o diálogo interdisciplinar.

DAS RELAÇÕES ENTRE CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE QUE DEMARCAM O DESENVOLVIMENTO CIENTÍFICO, PROPICIANDO A ESTE RESPEITO A TOMADA DE DECISÕES E DIRIGINDO TODO ESTE TRATAMENTO A DEMONSTRAR O CARÁTER DE CORPO COERENTE QUE AS CIÊNCIAS APRESENTAM

A relação entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente é complexa e interdependente. A ciência busca compreender o mundo natural por meio de investigação sistemática e rigorosa, enquanto a tecnologia utiliza esse conhecimento científico para desenvolver soluções práticas. A sociedade, por sua vez, influencia o desenvolvimento científico e tecnológico, ao mesmo tempo em que é afetada por suas consequências. Nesse contexto, o ambiente desempenha um papel fundamental como o contexto em que essas interações ocorrem. Este texto abordará as relações entre esses elementos, destacando como o desenvolvimento científico se constitui em um corpo coerente.

— A ciência como base do conhecimento

A ciência é a base do conhecimento humano, fornecendo explicações racionais e fundamentadas sobre os fenômenos naturais. Ela utiliza um método científico para formular hipóteses, coletar dados, realizar experimentos e tirar conclusões baseadas em evidências. A

ciência procura entender o funcionamento do universo, desde os níveis microscópicos até os astronômicos, desvendando os segredos da matéria, energia, vida e do cosmos em si.

— **A relação entre ciência e tecnologia**

A tecnologia surge como uma extensão da ciência, aplicando seus conhecimentos para resolver problemas práticos e melhorar a qualidade de vida das pessoas. A partir das descobertas científicas, a tecnologia desenvolve produtos, processos e sistemas que têm impactos significativos na sociedade. Essa relação entre ciência e tecnologia é bidirecional, pois os avanços tecnológicos também impulsionam a pesquisa científica, criando novas oportunidades de investigação e expandindo os limites do conhecimento.

— **O papel da sociedade na direção do desenvolvimento científico**

A sociedade desempenha um papel crucial na direção do desenvolvimento científico, pois são as demandas e os valores sociais que muitas vezes orientam as prioridades de pesquisa. Os problemas enfrentados pela sociedade, como questões de saúde, sustentabilidade e bem-estar, direcionam os esforços dos cientistas para buscar soluções. Além disso, as decisões sobre o financiamento da pesquisa, políticas de ciência e regulamentações são tomadas em um contexto social, refletindo as necessidades e expectativas da sociedade.

— **A influência do ambiente no desenvolvimento científico**

O ambiente desempenha um papel fundamental nas relações entre ciência, tecnologia e sociedade. O ambiente natural fornece os recursos e as condições necessárias para a pesquisa científica, seja na coleta de amostras, na observação de fenômenos naturais ou na realização de experimentos em laboratórios. Além disso, o ambiente social e cultural molda o contexto em que a ciência é desenvolvida, influenciando as abordagens metodológicas, as perspectivas teóricas e até mesmo as perguntas que são feitas pelos cientistas.

— **O caráter coerente das ciências**

Apesar da diversidade de disciplinas científicas, as diferentes áreas do conhecimento apresentam um caráter coerente. Isso significa que, embora cada disciplina tenha suas próprias teorias, métodos e objetos de estudo, elas se baseiam em princípios fundamentais compartilhados. A ciência como um todo busca a objetividade, a verificabilidade e a replicabilidade, promovendo a construção de um corpo coerente de conhecimento que se apoia mutuamente.

As relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente são complexas e intrincadas. O desenvolvimento científico ocorre em um contexto social e ambiental, onde as demandas da sociedade, os avanços tecnológicos e as condições ambientais influenciam a pesquisa científica. A ciência e a tecnologia se complementam, utilizando-se mutuamente para aprimorar nosso entendimento do mundo e desenvolver soluções práticas. O ambiente desempenha um papel fundamental como o contexto em que essas relações se desdobram.

Ao reconhecer essas relações e a coerência das ciências, podemos promover um desenvolvimento científico mais sustentável, ético e responsável, capaz de enfrentar os desafios complexos que

enfrentamos como sociedade. A compreensão dessas interações nos permite tomar decisões informadas e direcionar o desenvolvimento científico em direção a um futuro mais promissor.

DOS SABERES RELACIONADOS A INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO, PARA O PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM CIÊNCIAS

- Funções e etapas da avaliação

A avaliação possui funções distintas social e pedagógica. A social visa orientar os alunos. A pedagógica, sinaliza ajustes ao processo ensino-aprendizagem, a fim de proporcionar uma aprendizagem significativa a todos os alunos.

O processo avaliativo acontece em três etapas: coleta de informação, análise e tomada de decisões.

A coleta de informação se dá através do instrumento avaliativo; a análise acontece no ato da correção e da verificação dos resultados; a tomada de decisões representa as ações a fim de promover possíveis correções na rota do processo de ensino-aprendizagem para que os objetivos sejam atingidos.

- Tipos de avaliação

A avaliação acontece de forma contínua, podendo ser dividida em três momentos distintos através dos tipos de avaliação,

Avaliação diagnóstica: consiste na verificação daquilo que o aluno já aprendeu, auxiliando o professor a definir o ponto de partida para continuar e verificar a necessidade de retomada de certos conceitos essenciais para o prosseguimento do conteúdo.

Avaliação formativa: ocorre durante o processo através de testes rápidos, autoavaliação e observação. Serve para que o professor verifique como se dá o processo de aprendizagem e verificar possíveis dificuldades.

Avaliação somativa: destina-se a verificar o processo de ensino-aprendizagem para comunicação à comunidade escolar.

- Instrumentos de avaliação

Ao longo do desenvolvimento da unidade didática, o professor deve dividir o processo em três momentos distintos, lembrando que o processo avaliativo deve refletir de forma efetiva o conteúdo trabalhado com os alunos.

No início da unidade didática, o professor deve revisar o conteúdo anterior e promover discussões e testes rápidos que compreendam a apresentação do novo conteúdo em conexão com o anterior.

Durante a o desenvolvimento da unidade didática a condução de estudos dirigidos, trabalhos em grupo, exercícios, provas dissertativas e objetivas, bem como a observação comportamental.

Ao final da unidade didática, promover provas de aproveitamento.

Prova dissertativa

Formada por questões que devem ser respondidas pelos alunos com suas próprias palavras. Tais questões devem indicar claramente qual a habilidade mental que deseja avaliar: comparar, relacionar, sintetizar, descrever, apresentar argumentos contra ou a favor etc.

DELIZOICOV, DEMÉTRIO; ANGOTTI, JOSÉ ANDRÉ; PERNAMBUCO, MARTA MARIA. ENSINO DE CIÊNCIAS: FUNDAMENTOS E MÉTODOS. 5. ED. SÃO PAULO: CORTEZ, 2018

O livro “Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos”, escrito por Delizoicov, Angotti e Pernambuco, publicado em 2002 pela editora Cortez, tem sido uma importante referência para professores e estudantes de Licenciatura em Ciências Naturais e Biologia.

O livro aborda temas como a história da educação em Ciências, as abordagens pedagógicas para o ensino de Ciências, o planejamento de aulas e projetos, a avaliação do aprendizado e a utilização de recursos didáticos.

— Fundamentos do ensino de Ciências

O livro começa com uma discussão sobre os fundamentos do ensino de Ciências, mostrando como a disciplina se desenvolveu ao longo da história e como as abordagens pedagógicas foram mudando com o passar do tempo. Os autores destacam a importância da experimentação e da investigação para a aprendizagem em Ciências, e apresentam os princípios da teoria construtivista como uma base para o ensino.

— Métodos para o ensino de Ciências

Na segunda parte do livro, os autores apresentam os principais métodos para o ensino de Ciências, como a resolução de problemas, a pesquisa em grupo, o estudo dirigido e o trabalho com projetos. Cada um desses métodos é explicado em detalhes, com exemplos de atividades que podem ser realizadas em sala de aula.

— Planejamento e avaliação

A terceira parte do livro aborda o planejamento de aulas e projetos, mostrando como o professor pode estruturar o conteúdo de forma a garantir que os objetivos de aprendizagem sejam alcançados. Os autores também discutem as diferentes formas de avaliação do aprendizado, destacando a importância da avaliação formativa para o acompanhamento do progresso dos alunos.

— Recursos didáticos

Por fim, o livro apresenta uma série de recursos didáticos que podem ser utilizados em sala de aula, como experimentos, jogos, simulações, vídeos e materiais manipuláveis. Os autores mostram como esses recursos podem ser integrados ao planejamento de aulas e projetos, tornando o ensino mais dinâmico e interessante para os alunos.

O livro “Ensino de Ciências: Fundamentos e Métodos” é uma obra fundamental para professores e estudantes que desejam aprofundar seus conhecimentos sobre o ensino de Ciências. Os autores apresentam uma abordagem prática e didática, mostrando como os conceitos teóricos podem ser aplicados em sala de aula de forma efetiva. Além disso, a obra é atualizada e relevante, tendo sido escrita por especialistas na área de ensino de Ciências.

LANGHI, RODOLFO; RODRIGUES, FÁBIO MATOS (ORG.). INTERFACES DA EDUCAÇÃO EM ASTRONOMIA: CURRÍCULO, FORMAÇÃO DE PROFESSORES E DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA; AÇÕES DIALÓGICAS NA PRÁTICA DE ENSINO DE ASTRONOMIA. SÃO PAULO: LIVRARIA DA FÍSICA, 2022. V. 2.

No livro “Interfaces da Educação em Astronomia: Currículo, Formação de Professores e Divulgação Científica - Ações Dialógicas na Prática de Ensino de Astronomia”, organizado por Roberto Nardi Langhi e Fabio Augusto Rodrigues, são abordados diversos temas relacionados à educação em astronomia. Segue abaixo a lista de temas principais presentes no livro, com uma breve descrição de cada um:

- **Currículo em Astronomia:** Neste capítulo, são discutidos os fundamentos teóricos e práticos para a elaboração de um currículo de ensino de astronomia, levando em consideração as especificidades dessa disciplina.

- **Formação de Professores de Astronomia:** O foco deste tema é a formação inicial e continuada de professores para o ensino de astronomia, destacando as competências necessárias, as metodologias de ensino e as práticas pedagógicas mais efetivas.

- **Divulgação Científica em Astronomia:** Neste capítulo, são apresentadas estratégias e práticas de divulgação científica em astronomia, com o objetivo de popularizar e tornar acessível o conhecimento astronômico para o público em geral.

- **Aprendizagem Significativa em Astronomia:** Este tema aborda as teorias e abordagens pedagógicas que favorecem a construção de significados e a compreensão dos conceitos astronômicos pelos estudantes, promovendo uma aprendizagem mais profunda.

- **Recursos Didáticos em Astronomia:** Aqui são explorados os recursos e materiais didáticos utilizados no ensino de astronomia, como observatórios, planetários, softwares, aplicativos, telescópios, entre outros, que auxiliam no processo de ensino-aprendizagem.

- **Tecnologias Digitais no Ensino de Astronomia:** Neste capítulo, são apresentadas as possibilidades de uso das tecnologias digitais, como simulações computacionais, realidade virtual, vídeos, jogos educativos, para enriquecer o ensino de astronomia.

- **Astronomia e Cultura:** Este tema explora as relações entre a astronomia e a cultura, abordando aspectos históricos, sociais, artísticos e culturais relacionados ao conhecimento astronômico.

- **Pesquisa em Ensino de Astronomia:** Neste capítulo, são apresentadas pesquisas recentes no campo do ensino de astronomia, discutindo metodologias de pesquisa e resultados relevantes para a área.

Nesse exercício investigativo podem ser desenvolvidos o pensamento crítico, a criatividade, a responsabilidade e a autonomia, bem como aprofundar as relações interpessoais. O estudante experimenta, pesquisa, levanta hipóteses científicas, testa essas hipóteses, aprende a problematizar, argumentar e olhar criticamente para todos os fenômenos (naturais ou sociais), para si mesmo e para o outro.

Cabe ressaltar que, segundo a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), adotar os procedimentos de investigação não significa realizar atividades seguindo, necessariamente, um conjunto de etapas predefinidas, tampouco restringe-se à mera manipulação de objetos ou realização de experimentos em laboratório. É imprescindível que os estudantes sejam progressivamente estimulados e apoiados na proposição de situações a serem investigadas, no planejamento e na realização colaborativa de atividades investigativas, bem como no compartilhamento e na comunicação dos resultados dessas investigações. Além disso, é desejável que aprendam a valorizar erros e acertos desses processos, assim como possam propor intervenções orientadas pelos resultados obtidos, com foco na melhoria da qualidade de vida individual e coletiva, da saúde, da sustentabilidade e/ou na resolução de problemas cotidianos.

Dessa maneira, os estudantes podem consolidar e ampliar as concepções sobre fatos e fenômenos da natureza de modo a compreender melhor o ambiente, numa perspectiva ecológica e social, considerando os aspectos econômicos e políticos que se articulam e se manifestam no âmbito local e global. Da mesma forma, podem avaliar os impactos ambientais nas áreas do trabalho, da tecnologia, da produção de energia, da sustentabilidade, da urbanização e do campo.

Sendo assim, em relação aos procedimentos de investigação, o ensino de Ciências deve promover situações nas quais os estudantes possam:

PROCEDIMENTOS DE INVESTIGAÇÃO	
Definição de Problemas	<ul style="list-style-type: none"> • Observar o mundo a sua volta e fazer perguntas; • Analisar demandas, delinear problemas e planejar investigações; • Propor hipóteses.
Levantamento, Análise e Representação	<ul style="list-style-type: none"> • Planejar e realizar atividades de campo (experimentos, observações, leituras, visitas, ambientes virtuais etc.); • Desenvolver e utilizar ferramentas, inclusive digitais, para coleta, análise e representação de dados (imagens, esquemas, tabelas, gráficos, quadros, diagramas, mapas, modelos, representações de sistemas, fluxogramas, mapas conceituais, simulações, aplicativos etc.); • Avaliar a informação (validade, coerência e adequação ao problema formulado); • Elaborar explicações e/ou modelos; • Associar explicações e/ou modelos à evolução histórica dos conhecimentos científicos envolvidos; • Selecionar e construir argumentos com base em evidências, modelos e/ou conhecimentos científicos; • Aprimorar seus saberes e incorporar, gradualmente, e de modo significativo, o conhecimento científico; • Desenvolver soluções para problemas cotidianos usando diferentes ferramentas, inclusive digitais.
Comunicação	<ul style="list-style-type: none"> • Organizar e/ou extrapolar conclusões; • Relatar informações de forma oral, escrita ou multimodal; • Apresentar, de forma sistemática, dados e resultados de investigações; • Participar de discussões de caráter científico com colegas, professores, familiares e comunidade em geral; • Considerar contra-argumentos para rever processos investigativos e conclusões.
Intervenção	<ul style="list-style-type: none"> • Implementar soluções e avaliar sua eficácia para resolver problemas cotidianos; • Desenvolver ações de intervenção para melhorar a qualidade de vida individual, coletiva e socioambiental.