

ORGANIZADORA: Editora Moderna
Obra coletiva concebida, desenvolvida
e produzida pela Editora Moderna.

EDITORA RESPONSÁVEL:
THALITA CARRARA



MODERNA EM FORMAÇÃO BIOLOGIA

LIVRO DO PROFESSOR



**LIVRO DE FORMAÇÃO
CONTINUADA**
CAMPO DE SABER:
BIOLOGIA
Área do conhecimento:
Ciências da Natureza e suas Tecnologias



MODERNA

MODERNA EM FORMAÇÃO BIOLOGIA

Organizadora: Editora Moderna
Obra coletiva concebida, desenvolvida
e produzida pela Editora Moderna.

Editora responsável:

Thalita Carrara

Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo (SP).
Mestra em Ciências no Programa: Ciências Biológicas (Botânica),
área de concentração: Botânica, pela Universidade de São Paulo (SP).
Bióloga e editora.

LIVRO DO PROFESSOR

CAMPO DE SABER: BIOLOGIA

Área do conhecimento: Ciências da Natureza e suas Tecnologias

1ª edição

São Paulo, 2021

Elaboração de originais

Carla Wanessa do Amaral Caffagni

Bacharel e licenciada em Ciências Biológicas pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (SP). Especialista em Educação Ambiental e Recursos Hídricos: perspectivas para o século XXI, pelo Centro de Recursos Hídricos e Ecologia Aplicada, do SHS – EESC – Universidade de São Paulo (SP). Mestre em Educação no Programa: Educação, área de concentração: Educação – opção: Ensino de Ciências e Matemática, pela Universidade de São Paulo (SP). Doutora em Educação no Programa: Educação, área de concentração: Educação – opção: Cultura, Organização e Educação, pela Universidade de São Paulo (SP). Pesquisadora.

Carolina Rossi

Bacharel e licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo (SP). Mestra em Ciências no Programa: Ciências (Biologia da Relação Patógeno-Hospedeiro), área de concentração: Biologia da Relação Patógeno-Hospedeiro, pela Universidade de São Paulo (SP). Editora.

Claudia Regina Vieira

Licenciada plena em Pedagogia, com habilitação em Educação Especial – Área de Deficiência auditiva, pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (SP). Bacharela em Letras, com habilitação em Língua Brasileira de Sinais – LIBRAS, pela Universidade Federal de Santa Catarina (SC). Mestra em Educação pela Universidade Metodista de Piracicaba (SP). Doutora em Educação no Programa: Educação, área de concentração: Educação – opção: Educação Especial pela Universidade de São Paulo (SP). Professora universitária.

Eduardo Passos da Silva

Bacharel em Letras pela Universidade de São Paulo (SP). Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Nove de Julho (SP). Editor.

Fernanda Pardini Ricci

Bacharel e licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo (SP). Mestra em Educação no Programa: Educação, pela Universidade de São Paulo (SP). Bióloga e educadora.

Gabriela Torres

Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal da Bahia (BA). Mestra em Genética e Biodiversidade pela Universidade Federal da Bahia (BA). Doutora em Fisiologia Vegetal pela Universidade Federal de Viçosa (MG). Bióloga.

Juliana Rodrigues

Licenciada em Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental pela Escola de Artes, Ciências e Humanidades, pela Universidade de São Paulo (SP). Licenciada em Pedagogia pela Universidade Metodista de São Paulo (SP). Mestra em Ciências no Programa: Ensino de Ciências (Modalidades Física, Química e Biologia), área de concentração: Ensino de Biologia, pela Universidade de São Paulo (SP). Formadora de professores.

Laís Alves Silva

Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade São Judas Tadeu (SP). Licenciada no Programa Especial de Formação Pedagógica de Docentes para as Disciplinas do Currículo do Ensino Fundamental (quatro últimas séries), do Ensino Médio e da Educação Profissional em Nível Médio pela Universidade Católica de Brasília (DF). Editora.

Lina M. Almeida-Silva

Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade Federal da Bahia (BA). Doutora em Ciências no Programa: Ciências Biológicas (Zoologia), área de concentração: Zoologia, pela Universidade de São Paulo (SP). Professora.

Natália Ferreira Campos

Bacharel e licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade de São Paulo (SP). Mestra em Ciências no Programa: Ensino de Ciências (Modalidades Física, Química e Biologia), área de concentração: Ensino de Biologia, pela Universidade de São Paulo (SP). Professora e pesquisadora do ensino de Ciências e Biologia.

Raquel Maria Rodrigues

Licenciada em Ciências Biológicas pela Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras da Fundação Educacional de Penápolis (SP). Licenciada em Pedagogia pela Universidade Cruzeiro do Sul (SP). Mestre em Ciências no Programa: Ciências Biológicas (Biologia Genética), área de concentração: Biologia (Genética), pela Universidade de São Paulo (SP). Professora e formadora de professores.

Editor responsável: Thalita Carrara

Edição de texto: Ana Carolina de Almeida Yamamoto, Daniela Muramatsu, Juliana Bardi, Natália Leporo Torcato, Nathália Fernandes de Azevedo, Tathiana Tumolo

Assessoria pedagógica: Antonio Carlos Amorim, Melissa Vieira Leite

Preparação de texto: Malvina Tomaz, Márcia Leme

Gerência de design e produção gráfica: Everson de Paula

Coordenação de produção: Patrícia Costa

Gerência de planejamento editorial: Maria de Lourdes Rodrigues

Coordenação de design e projetos visuais: Marta Cerqueira Leite

Projeto gráfico: Daniel Messias, Bruno Tonel

Capa: Daniela Cunha

Ilustração: Representação simplificada do processo de meiose de uma célula diploide ($2n = 4$) com ocorrência de permutação cromossômica. (Imagem sem escala; cores-fantasia.)
Daniela Cunha

Coordenação de arte: Wilson Gazzoni Agostinho

Edição de arte: Mônica Maldonado

Editoração eletrônica: Setup Bureau Editoração Eletrônica

Coordenação de revisão: Elaine C. del Nero

Revisão: Cárta Negromonte, Leandra Trindade, Leila Santos, Nair H. Kayo, Palavra Certa, Renato Bacci, Vera Rodrigues

Coordenação de pesquisa iconográfica: Luciano Baneza Gabarron

Pesquisa iconográfica: Flávia Aline de Moraes

Coordenação de bureau: Rubens M. Rodrigues

Tratamento de imagens: Joel Aparecido, Luiz Carlos Costa, Marina M. Buzzinaro

Pré-impressão: Alexandre Petreca, Everton L. de Oliveira, Marcio H. Kamoto, Vitória Sousa

Coordenação de produção industrial: Wendell Monteiro

Impressão e acabamento:

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Moderna em formação : biologia : livro do professor / organizadora Editora Moderna ; obra coletiva concebida, desenvolvida e produzida pela Editora Moderna ; editora responsável Thalita Carrara. -- 1. ed. -- São Paulo : Moderna, 2021.

"Campo de saber: Biologia
Área do conhecimento: Ciências da natureza e suas tecnologias".

1. Biologia (Ensino médio) I. Carrara, Thalita.

20-50123

CDD-570.7

Índices para catálogo sistemático:

1. Biologia : Ensino médio 570

Maria Alice Ferreira - Bibliotecária - CRB-8/7964

Reprodução proibida. Art. 184 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Todos os direitos reservados

EDITORA MODERNA LTDA.

Rua Padre Adelino, 758 - Belenzinho
São Paulo - SP - Brasil - CEP 03303-904
Vendas e Atendimento: Tel. (0__11) 2602-5510
Fax (0__11) 2790-1501
www.moderna.com.br
2020

Impresso no Brasil

1 3 5 7 9 10 8 6 4 2

Carta ao professor

Olá, professor!

Em fevereiro de 2017, a Lei nº 13.415 instituiu o Novo Ensino Médio. A ampliação da jornada escolar e a introdução dos itinerários formativos foram acompanhadas pela homologação, em dezembro de 2018, da Base Nacional Comum Curricular para o Ensino Médio (BNCC-EM). Esse documento definiu aprendizagens consideradas essenciais e organizadas por áreas do conhecimento para essa etapa de ensino, propiciando o trabalho mais integrado dos componentes curriculares para assegurar o desenvolvimento de competências. Com isso, enseja-se um ensino que estimule o desenvolvimento da autonomia dos estudantes e o engajamento deles na busca de soluções para as demandas da vida cotidiana, do exercício da cidadania e do mundo do trabalho.

Para atender às novas orientações, as redes educacionais têm realizado um grande esforço de reorganização. Estados e municípios revisaram suas matrizes curriculares e as equipes escolares, seus Projetos Políticos Pedagógicos. Nesse sentido, a reforma curricular é uma oportunidade de construir coletivamente novas propostas pedagógicas, contextualizar o conhecimento às realidades locais, estabelecer novas formas de organização interdisciplinar dos componentes curriculares e construir estratégias mais dinâmicas e colaborativas de gestão do ensino e das aprendizagens, tendo o estudante como protagonista.

Nesse cenário de profundas transformações, esta obra busca auxiliar você a enfrentar e superar esses novos desafios, convidando-o a embarcar em uma jornada formativa, na qual se propõe investigar sua própria prática e seu contexto de ensino, fornecer repertório teórico-metodológico e promover reflexões para apoiar a permanente construção de novos conhecimentos e o desenvolvimento profissional.

O percurso, constituído de sete capítulos, pode ser dividido em dois blocos. No primeiro (capítulos 1 a 3), exploramos a fundamentação teórico-metodológica que sustenta nossa abordagem formativa, apresentamos as características do Novo Ensino Médio e propomos um mergulho nos referenciais das novas práticas pedagógicas de ensino e de avaliação para a aprendizagem. Ainda nesse bloco, propomos um resgate de sua trajetória profissional oferecendo recursos para desenvolver o autoconhecimento, a valorização de seus saberes e a gestão dos desafios na organização de seu projeto de vida, assim como na relação com os estudantes e com o coletivo profissional, fortalecendo a atuação docente autônoma, crítica e participativa.

O segundo bloco (capítulos 4 a 7) aprofunda os fundamentos apresentados nos três primeiros capítulos por meio de atividades e vivências temáticas interdisciplinares da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, à luz de práticas inovadoras de ensino e da avaliação formativa. Nesse bloco, você será convidado a revisar conteúdos, refletir sobre a importância das temáticas para a contemporaneidade e elaborar novas conexões, sentidos e significados para sua atuação em sala de aula, em um constante processo de reflexão sobre a prática. Para ampliar seu repertório de estratégias, cada temática se apresenta integrada a uma abordagem didático-pedagógica. Aprendizagem Baseada em Problemas, Aprendizagem Baseada em Projetos, Gamificação e Sala de Aula Invertida foram as metodologias escolhidas para o aprofundamento didático-pedagógico, de forma que você analise suas potencialidades e limitações e se sinta confiante em transpô-las para outros temas dentro da sua realidade de trabalho.

Portanto, esta obra oferece caminhos para o fortalecimento da identidade profissional docente e contribui para a transformação das práticas de ensino. Com isso, esperamos que você aprimore suas estratégias para a criação de oportunidades de aprendizagem e desejamos poder contribuir para que, junto dos estudantes, você construa uma educação mais inclusiva e democrática.

Seja bem-vindo a essa jornada!

Os editores.

Conheça seu livro

Esta obra está dividida em dois blocos de capítulos: o primeiro é destinado à fundamentação teórica da obra, à caracterização de instrumentos de avaliação e à reflexão sobre seu projeto de vida; o segundo é composto de capítulos temáticos. A seguir, é apresentada a estrutura do seu livro e o propósito de cada parte dele.

ESTRUTURA GERAL DAS ATIVIDADES E VIVÊNCIAS

Capítulo 1

Encaminhamento - 1. Como as competências gerais se expressam nas atividades práticas?

Objetivos	Conteúdos	Atividades
Identificar as competências gerais da Base Nacional Comum Curricular.	Competências gerais da BNCC para a Educação Básica.	Atividade 1.1: Identificar as competências gerais da BNCC para a Educação Básica.
Reflexão sobre a importância da fundamentação teórica para a prática docente.	Textos teóricos sobre a fundamentação teórica da prática docente.	Atividade 1.2: Reflexão sobre a importância da fundamentação teórica para a prática docente.

Encaminhamento - 2. Qual o propósito de cada uma das atividades propostas?

Objetivos	Conteúdos	Atividades
Identificar o propósito de cada uma das atividades propostas.	Textos teóricos sobre o propósito das atividades propostas.	Atividade 2.1: Identificar o propósito de cada uma das atividades propostas.
Reflexão sobre a importância da fundamentação teórica para a prática docente.	Textos teóricos sobre a fundamentação teórica da prática docente.	Atividade 2.2: Reflexão sobre a importância da fundamentação teórica para a prática docente.

Encaminhamento - 3. Como uma proposta pedagógica que seja geradora de projeto?

Objetivos	Conteúdos	Atividades
Identificar como uma proposta pedagógica pode ser geradora de projeto.	Textos teóricos sobre a proposta pedagógica geradora de projeto.	Atividade 3.1: Identificar como uma proposta pedagógica pode ser geradora de projeto.
Reflexão sobre a importância da fundamentação teórica para a prática docente.	Textos teóricos sobre a fundamentação teórica da prática docente.	Atividade 3.2: Reflexão sobre a importância da fundamentação teórica para a prática docente.

CAPÍTULO 1

Proposta formativa: abordagem teórico-metodológica

O paradigma teórico-metodológico que adota para a elaboração desta obra é o paradigma da **proposta pedagógica geradora de projeto**. Este paradigma tem como fundamento teórico a concepção de projeto pedagógico gerador de projeto, entendido como um instrumento de planejamento que articula o currículo com a prática pedagógica, visando à formação de sujeitos capazes de atuar em contextos reais e complexos.

Para formar estudantes que sejam autônomos e críticos, que assumam o protagonismo de sua aprendizagem e que se reconheçam como agentes de transformação social, os professores também precisam ser autônomos e críticos, assumir o protagonismo de sua aprendizagem e reconhecer-se como agentes de mudança.

CAPÍTULO 2

A avaliação para aprendizagem – a chave do ensinar

Neste momento de avaliação, os autores fazem uma reflexão sobre a importância da avaliação para a aprendizagem. A avaliação é entendida como um processo contínuo e formativo, que visa a identificar as necessidades de aprendizagem dos estudantes e a planejar estratégias para atendê-las.

Qual é a relação entre a avaliação e a aprendizagem?

A avaliação é um instrumento que permite ao professor conhecer o nível de aprendizagem dos estudantes e planejar estratégias para atendê-las. A avaliação é um processo contínuo e formativo, que visa a identificar as necessidades de aprendizagem dos estudantes e a planejar estratégias para atendê-las.

CAPÍTULO 3

Vivência e resgate da trajetória profissional

Este capítulo aborda a importância da vivência e do resgate da trajetória profissional para a formação do professor. A vivência é entendida como a experiência prática de atuar em contextos reais e complexos, que permite ao professor desenvolver habilidades e competências necessárias para a prática docente.

Como os termos professor? O que é ser professor hoje?

O professor é um profissional que atua em contextos reais e complexos, buscando promover a aprendizagem dos estudantes e a transformação social. O professor hoje é um profissional que atua em contextos reais e complexos, buscando promover a aprendizagem dos estudantes e a transformação social.

Estrutura geral das atividades e vivências

Informações gerais sobre cada uma das atividades e vivências propostas nas seções *Em construção* e nos itens *Como posso transformar minha prática?*

Capítulos iniciais

Os três primeiros capítulos da obra estabelecem um diálogo com você, levando à reflexão sobre os novos desafios da profissão.

Capítulos temáticos

Os capítulos 4 a 7 são temáticos e foram estruturados para conduzir você de modo contínuo no processo de ressignificação de sua prática docente.

CAPÍTULO 4

Geração e consumo de energia elétrica pela Aprendizagem Baseada em Problemas

Por que ensinar Geração e consumo de energia elétrica?

A geração e o consumo de energia elétrica são temas fundamentais para a compreensão do mundo contemporâneo. Este capítulo aborda a importância de ensinar esses temas, visando à formação de cidadãos conscientes e capazes de tomar decisões informadas sobre o uso da energia elétrica.

CAPÍTULO 6

Natureza da Ciência pela Gamificação

Por que ensinar Natureza da Ciência?

A natureza da ciência é um tema fundamental para a compreensão do mundo contemporâneo. Este capítulo aborda a importância de ensinar esse tema, visando à formação de cidadãos conscientes e capazes de tomar decisões informadas sobre o uso da ciência e da tecnologia.

Como ensinar?

Este capítulo aborda a importância de ensinar de forma significativa e contextualizada, visando à formação de cidadãos conscientes e capazes de tomar decisões informadas sobre o uso da ciência e da tecnologia.

1. Como ensinar a ler?

A leitura é uma habilidade fundamental para a compreensão do mundo contemporâneo. Este capítulo aborda a importância de ensinar a ler, visando à formação de cidadãos conscientes e capazes de tomar decisões informadas sobre o uso da leitura e da escrita.

2. Como ensinar a escrever?

A escrita é uma habilidade fundamental para a comunicação e a expressão de ideias. Este capítulo aborda a importância de ensinar a escrever, visando à formação de cidadãos conscientes e capazes de tomar decisões informadas sobre o uso da escrita e da comunicação.

Como ensino?

Momento dos capítulos temáticos em que você será convidado a contemplar sua prática docente atual e a refletir sobre a forma como ensina aos estudantes a temática apresentada.

O que a BNCC diz sobre o tema?

► No tema **Matéria**, a realidade vivida no dia a dia da Ciência da Natureza e sua Tecnologia deve possibilitar ao estudante aprofundar sua compreensão sobre a natureza e a tecnologia, bem como estabelecer a compreensão da importância da ciência e da tecnologia em sua vida cotidiana, bem como estabelecer a compreensão da importância da ciência e da tecnologia em sua vida cotidiana, bem como estabelecer a compreensão da importância da ciência e da tecnologia em sua vida cotidiana.

Objetivo

► Realizar a análise da Ciência da Natureza e sua Tecnologia, por meio de uma abordagem integrada, para compreender a importância da ciência e da tecnologia em sua vida cotidiana, bem como estabelecer a compreensão da importância da ciência e da tecnologia em sua vida cotidiana.

Conteúdo

► Anos de escolaridade propostos a seguir, dentro das disciplinas de Ciências e Física, com ênfase na compreensão da importância da ciência e da tecnologia em sua vida cotidiana, bem como estabelecer a compreensão da importância da ciência e da tecnologia em sua vida cotidiana.

Objetivo

► Realizar a análise da Ciência da Natureza e sua Tecnologia, por meio de uma abordagem integrada, para compreender a importância da ciência e da tecnologia em sua vida cotidiana, bem como estabelecer a compreensão da importância da ciência e da tecnologia em sua vida cotidiana.

Conteúdo

► Anos de escolaridade propostos a seguir, dentro das disciplinas de Ciências e Física, com ênfase na compreensão da importância da ciência e da tecnologia em sua vida cotidiana, bem como estabelecer a compreensão da importância da ciência e da tecnologia em sua vida cotidiana.

Como posso transformar minha prática?

► A transformação da prática de ensino envolve, para a preparação do estudante, uma mudança na maneira de ensinar e na maneira de aprender. Isso envolve a mudança da formação de uma prática de ensino baseada em uma abordagem integrada, para uma abordagem integrada, para uma abordagem integrada.

Objetivo

► Realizar a análise da Ciência da Natureza e sua Tecnologia, por meio de uma abordagem integrada, para compreender a importância da ciência e da tecnologia em sua vida cotidiana, bem como estabelecer a compreensão da importância da ciência e da tecnologia em sua vida cotidiana.

Conteúdo

► Anos de escolaridade propostos a seguir, dentro das disciplinas de Ciências e Física, com ênfase na compreensão da importância da ciência e da tecnologia em sua vida cotidiana, bem como estabelecer a compreensão da importância da ciência e da tecnologia em sua vida cotidiana.

Como aplicar na minha realidade?

► O objetivo da BNCC é proporcionar ao estudante uma compreensão da importância da ciência e da tecnologia em sua vida cotidiana, bem como estabelecer a compreensão da importância da ciência e da tecnologia em sua vida cotidiana.

Objetivo

► Realizar a análise da Ciência da Natureza e sua Tecnologia, por meio de uma abordagem integrada, para compreender a importância da ciência e da tecnologia em sua vida cotidiana, bem como estabelecer a compreensão da importância da ciência e da tecnologia em sua vida cotidiana.

Conteúdo

► Anos de escolaridade propostos a seguir, dentro das disciplinas de Ciências e Física, com ênfase na compreensão da importância da ciência e da tecnologia em sua vida cotidiana, bem como estabelecer a compreensão da importância da ciência e da tecnologia em sua vida cotidiana.

O que a BNCC diz sobre o tema?

Etapas dos capítulos temáticos em que você terá a oportunidade de identificar as potencialidades da ressignificação de sua prática docente à luz da BNCC, sob uma ótica interdisciplinar e por meio de atividades e vivências com seus pares.

Como posso transformar minha prática?

Nesta etapa dos capítulos temáticos, trabalhe-se a ressignificação tanto do seu papel docente como o do estudante, com base em uma nova prática pedagógica. Nela, fornecemos uma sequência de ensino abordando o tema e a metodologia para que você se inspire e coloque em prática com os estudantes.

Como aplicar na minha realidade?

A proposta deste item, presente em todos os capítulos temáticos, é incentivar você a atuar com autonomia e confiança a fim de transportar para a sua realidade os conhecimentos e as vivências adquiridos ao longo do percurso formativo.

Reflexões

Convites à pausa reflexiva sobre diversos aspectos de sua prática docente, suas experiências e seus anseios profissionais. Presente em todos os capítulos.

Inspirações

Relatos reais do trabalho com o recorte interdisciplinar do tema e/ou do uso da prática pedagógica apresentados no capítulo temático, a fim de inspirar você para a abertura ao novo e para a superação de desafios.

Como me sai?

Momento de autoavaliação e análise global do percurso formativo proporcionado pelo capítulo. Presente no final dos capítulos temáticos.

Atividade

Considere o conteúdo da Aprendizagem Baseada em Projetos e realize uma reflexão sobre a importância da ciência e da tecnologia em sua vida cotidiana, bem como estabelecer a compreensão da importância da ciência e da tecnologia em sua vida cotidiana.

Objetivo

► Realizar a análise da Ciência da Natureza e sua Tecnologia, por meio de uma abordagem integrada, para compreender a importância da ciência e da tecnologia em sua vida cotidiana, bem como estabelecer a compreensão da importância da ciência e da tecnologia em sua vida cotidiana.

Conteúdo

► Anos de escolaridade propostos a seguir, dentro das disciplinas de Ciências e Física, com ênfase na compreensão da importância da ciência e da tecnologia em sua vida cotidiana, bem como estabelecer a compreensão da importância da ciência e da tecnologia em sua vida cotidiana.

Atividade

Considere o conteúdo da Aprendizagem Baseada em Projetos e realize uma reflexão sobre a importância da ciência e da tecnologia em sua vida cotidiana, bem como estabelecer a compreensão da importância da ciência e da tecnologia em sua vida cotidiana.

Objetivo

► Realizar a análise da Ciência da Natureza e sua Tecnologia, por meio de uma abordagem integrada, para compreender a importância da ciência e da tecnologia em sua vida cotidiana, bem como estabelecer a compreensão da importância da ciência e da tecnologia em sua vida cotidiana.

Conteúdo

► Anos de escolaridade propostos a seguir, dentro das disciplinas de Ciências e Física, com ênfase na compreensão da importância da ciência e da tecnologia em sua vida cotidiana, bem como estabelecer a compreensão da importância da ciência e da tecnologia em sua vida cotidiana.

Atividade

Considere o conteúdo da Aprendizagem Baseada em Projetos e realize uma reflexão sobre a importância da ciência e da tecnologia em sua vida cotidiana, bem como estabelecer a compreensão da importância da ciência e da tecnologia em sua vida cotidiana.

Objetivo

► Realizar a análise da Ciência da Natureza e sua Tecnologia, por meio de uma abordagem integrada, para compreender a importância da ciência e da tecnologia em sua vida cotidiana, bem como estabelecer a compreensão da importância da ciência e da tecnologia em sua vida cotidiana.

Conteúdo

► Anos de escolaridade propostos a seguir, dentro das disciplinas de Ciências e Física, com ênfase na compreensão da importância da ciência e da tecnologia em sua vida cotidiana, bem como estabelecer a compreensão da importância da ciência e da tecnologia em sua vida cotidiana.

Sumário

Estrutura geral das atividades e vivências	8
Capítulo 1	8
Em construção – 1. Como as competências gerais se expressam na minha prática?	
Em construção – 2. É possível construir um ensino que não seja opressor?	
Em construção – 3. Como seria um projeto integrador que você gostaria de propor?	
Capítulo 2	9
Em construção – 1. Qual é a minha relação com processos avaliativos?	
Em construção – 2. Vamos construir uma rubrica de avaliação?	
Em construção – 3. Vamos retomar suas reflexões sobre a avaliação à luz dos principais paradigmas da avaliação escolar?	
Capítulo 3	9
Em construção – 1. Trajetórias profissionais	
Em construção – 2. Autoavaliação de conhecimentos e saberes profissionais	
Em construção – 3. Disposição para aprendizagens contínuas	
Em construção – 4. Avaliação de situação de conflito e de estereótipos	
Em construção – 5. Construindo um plano de desenvolvimento profissional individual	
Capítulo 4	12
Em construção – 1. Como ensino o tema “Geração e consumo de energia elétrica”?	
Em construção – 2. Como a BNCC aborda o tema “Geração e consumo de energia elétrica”?	
Vamos colocar em prática? - Como a geração de energia elétrica pode ser mais sustentável?	
Em construção – 3. Como planejar uma sequência de ensino de acordo com a Aprendizagem Baseada em Problemas?	
Capítulo 5	14
Em construção – 1. Como ensino o tema “Bioética”?	
Em construção – 2. O tema “Bioética” na BNCC	
Vamos colocar em prática? – Manipulação genética – do universo da fantasia para o mundo da realidade	
Em construção – 3. Como planejar uma sequência de ensino de acordo com a Aprendizagem Baseada em Projetos?	
Capítulo 6	16
Em construção – 1. Como eu ensino o tema “Natureza da Ciência”?	
Em construção – 2. Como a BNCC aborda o tema “Natureza da Ciência”?	
Vamos colocar em prática? – Vivenciando procedimentos científicos por meio de uma gincana	
Em construção – 3. Como planejar uma sequência de ensino gamificada?	
Capítulo 7	18
Em construção – 1. Como ensino o tema “Evolução humana”?	
Em construção – 2. Como a BNCC aborda o tema “Evolução humana”?	
Vamos colocar em prática? – Entendendo alguns aspectos da Evolução humana	
Em construção – 3. Como planejar uma sequência de ensino usando a Sala de Aula Invertida?	

CAPÍTULO 1

Proposta formativa: abordagem teórico-metodológica	21
O que mudou no Ensino Médio?	23
O que é a BNCC do Ensino Médio?.....	25
Em construção	26
Quem são os estudantes: identificando seus desafios e suas dificuldades	28
Como você vê a juventude?.....	29
Em construção	31
Atendimento de pessoas com deficiência no Ensino Médio	31
Pessoas cegas ou com baixa visão.....	32
Surdos e pessoas com deficiência auditiva.....	33
Pessoas com deficiência física (motora).....	34
Pessoas com deficiência intelectual.....	35
Pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA).....	35
Pessoas com altas habilidades e superdotação.....	36
Pessoas com surdocegueira.....	36
Pessoas com deficiências múltiplas.....	36
O papel do professor e as novas metodologias	36
O lugar da interdisciplinaridade.....	40
Em construção	41
Referências bibliográficas	42

CAPÍTULO 2

A avaliação para aprendizagem – a chave do ensinar	45
Em construção	45
Avaliação formativa	46
<i>Feedback</i>	48
Autorregulação e autoavaliação.....	48
Uso de rubricas e avaliação por pares.....	49
Em construção	51
Questionamento propositado.....	51
Atividades para avaliação formativa.....	53
Portfólios.....	54
Provas e exames na avaliação formativa.....	55
Em construção	55
Síntese das premissas da avaliação formativa	56
Referências bibliográficas	57

CAPÍTULO 3

Vivência e resgate da trajetória profissional	58
Como me tornei professor? O que é ser professor hoje?	58
Em construção	60

A profissão docente	63
Em construção	66
Como saber mais	69
Em construção	70
O diálogo como base do ato educativo	70
Em construção	72
Olhando confiante para o futuro	73
Em construção	74
Referências bibliográficas	77

CAPÍTULO 4

Geração e consumo de energia elétrica pela Aprendizagem Baseada em Problemas	78
Por que ensinar Geração e consumo de energia elétrica?	78
Os impactos do tema na vida dos estudantes e da comunidade escolar	80
Como ensino?	80
Em construção	81
O que a BNCC diz sobre o tema?	83
Em construção	84
Como posso transformar minha prática?	89
O que é Aprendizagem Baseada em Problemas?	89
Vamos colocar em prática?	94
Inspirações – De onde vem a energia elétrica da minha escola?	100
Como avaliar?	101
Como aplicar na minha realidade?	102
Em construção	105
Como me sai?	109
Referências bibliográficas	110

CAPÍTULO 5

Bioética pela Aprendizagem Baseada em Projetos	112
Por que ensinar Bioética?	112
Desafios no ensino de Bioética	114
Como ensino?	116
Em construção	116
O que a BNCC diz sobre o tema?	117
Em construção	117
Como posso transformar minha prática?	120
O que é Aprendizagem Baseada em Projetos?	120
Inspirações – A re-evolução da Aprendizagem Baseada em Projetos	123
Vamos colocar em prática?	124

Como avaliar?	133
Como aplicar na minha realidade?	134
Em construção	134
Como me sai?	138
Referências bibliográficas	138

CAPÍTULO 6

Natureza da Ciência pela Gamificação	139
Por que ensinar Natureza da Ciência?	139
Como ensino?	142
Em construção	143
O que a BNCC diz sobre o tema?	147
Em construção	147
Como posso transformar minha prática?	151
O que é Gamificação na educação?	152
Vamos colocar em prática?	158
Inspirações – Games para novos cientistas	165
Como avaliar?	166
Como aplicar na minha realidade?	167
Em construção	168
Como me sai?	171
Referências bibliográficas	172

CAPÍTULO 7

Evolução humana pela metodologia Sala de Aula Invertida	175
Por que ensinar Evolução humana?	175
Os impactos do tema na vida dos estudantes e da comunidade escolar	178
Como ensino?	178
Em construção	179
O que a BNCC diz sobre o tema?	181
Em construção	181
Inspirações – Assim caminha a humanidade: conexões entre o ensino de evolução humana e da matriz africana e afro-brasileira	186
Como posso transformar minha prática?	188
O que é Sala de Aula Invertida?	188
Vamos colocar em prática?	192
Como avaliar?	195
Como aplicar na minha realidade?	195
Em construção	196
Como me sai?	199
Referências bibliográficas	199



ESTRUTURA GERAL DAS ATIVIDADES E VIVÊNCIAS

Capítulo 1

Em construção – 1. Como as competências gerais se expressam na minha prática?

Objetivos <ul style="list-style-type: none">• Explorar as competências gerais da Educação Básica e apropriar-se delas.• Refletir sobre sua prática à luz das competências gerais.• Reconhecer os aspectos que já são contemplados e pensar em formas de incluir os que ainda não são.• Compartilhar práticas e reflexões a fim de ampliar o repertório entre os professores da mesma área de conhecimento.	Material <p>Documento da BNCC para acesso às competências gerais da Educação Básica</p>
Justificativa <p>O trabalho com as competências gerais em suas aulas e o compartilhamento de reflexões e práticas relacionadas ao assunto com outros professores podem auxiliá-lo no aperfeiçoamento de estratégias de ensino na área de conhecimento por meio da integração com outros componentes curriculares.</p>	Procedimentos <ol style="list-style-type: none">1. Responder a alguns questionamentos sobre a competência geral 7, relacionando-a a sua prática e considerando um período de ensino e turma específicos.2. Avaliar como sua prática de ensino está relacionada com as demais competências gerais e completar uma tabela que sintetize as principais informações.3. Compartilhar com os demais professores da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias práticas e reflexões realizadas durante essa vivência.
	Duração estimada <p>2 horas e 30 minutos</p>

Em construção – 2. É possível construir um ensino que não seja opressor?

Objetivos <ul style="list-style-type: none">• Discutir e identificar as formas de opressão, de desrespeito ou de humilhação descritas na reportagem.• Ponderar sobre a ocorrência de situações como essas em seu ambiente escolar e como a escola se posiciona em relação a ela.• Identificar ações relacionadas à prática docente que promovam relações pautadas no respeito e na empatia.	Material <p>Dispositivo eletrônico com acesso à internet</p>
Justificativa <p>Identificar e refletir sobre formas de opressão, desrespeito e humilhação no ambiente escolar é essencial para propor mudanças que visam a uma prática docente pautada no acolhimento, no respeito e na empatia.</p>	Procedimentos <ol style="list-style-type: none">1. Ler a reportagem indicada e responder a alguns questionamentos sobre formas de opressão, desrespeito e humilhação.2. Discutir com outros professores suas impressões e análises com base na leitura da reportagem.3. Recolher relatos anônimos dos estudantes sobre situações similares identificadas por eles em sala de aula.4. Elaborar, em conjunto com os estudantes, um projeto que atenda às necessidades da comunidade escolar.
	Duração estimada <p>2 horas e 30 minutos</p>

Em construção – 3. Como seria um projeto integrador que você gostaria de propor?

Objetivos <ul style="list-style-type: none">• Refletir sobre os aspectos envolvidos na elaboração de um projeto integrador.• Esboçar a estrutura de um possível projeto integrador para a escola.• Incentivar a autonomia e a iniciativa de propor projetos integradores que articulem conhecimentos da sua área e as vivências da juventude com a qual trabalha.	Material <ul style="list-style-type: none">• Caderno ou folhas de papel avulsas em branco• Caneta ou lápis
Justificativa <p>Pensar em projetos integradores contribui para o ensino na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.</p>	Procedimento <p>Elaborar uma proposta de projeto integrador considerando o contexto escolar, os sujeitos envolvidos, as motivações, entre outros aspectos, com base em algumas questões norteadoras.</p>
	Duração estimada <p>1 hora</p>

Capítulo 2

Em construção – 1. Qual é a minha relação com processos avaliativos?

Objetivos <ul style="list-style-type: none">• Refletir sobre a importância de estabelecer expectativas de aprendizagem e critérios de avaliação bem definidos na elaboração de um projeto ou de uma sequência de ensino.• Questionar o significado da atribuição de notas e a relação entre avaliação e ensino.• Resgatar memórias relativas aos processos avaliativos e relacioná-las à maneira como você vê e aplica as avaliações.	Material <ul style="list-style-type: none">• Caderno ou folhas de papel avulsas em branco• Caneta ou lápis
Justificativa <p>A avaliação é fundamental no processo de ensino-aprendizagem, portanto ponderar e questionar-se sobre seus métodos avaliativos é essencial para aprimorar sua prática docente.</p>	Procedimentos <ol style="list-style-type: none">1. Refletir sobre as estratégias que usaria para se preparar para uma avaliação em um cenário fictício.2. Relembrar suas experiências com processos avaliativos com base em algumas questões norteadoras.
	Duração estimada <p>2 horas</p>

Em construção – 2. Vamos construir uma rubrica de avaliação?

Objetivo <p>Exercitar a elaboração de critérios avaliativos de forma clara, por meio da construção de uma rubrica de avaliação para uma unidade didática.</p>	Material <ul style="list-style-type: none">• Material didático usado em sala de aula ou registros de planejamento de aulas• Caderno ou folhas de papel avulsas em branco• Lápis ou caneta
Justificativa <p>O uso de rubricas de avaliação é um meio para comunicar de forma clara os critérios de uma atividade e precisa estar pautado em critérios avaliativos pertinentes.</p>	Procedimento <p>Criar uma rubrica de avaliação para uma unidade didática que envolva aspectos conceituais e procedimentais.</p>
	Duração estimada <p>1 hora</p>

Em construção – 3. Vamos retomar suas reflexões sobre a avaliação à luz dos principais paradigmas da avaliação escolar?

Objetivo <p>Retomar e aprofundar as reflexões iniciadas na atividade do início do capítulo.</p>	Procedimentos <ol style="list-style-type: none">1. Avaliar criticamente as estratégias propostas na atividade do início do capítulo considerando os principais paradigmas da avaliação escolar.2. Rer ler os registros que fez na atividade do início do capítulo sobre suas lembranças de processos avaliativos e identificar possíveis sentimentos de insegurança e ansiedade.
Justificativa <p>Considerar os principais paradigmas da avaliação escolar pode auxiliá-lo em uma análise mais profunda de suas práticas avaliativas.</p>	
Material <ul style="list-style-type: none">• Registros da atividade realizada no início deste capítulo• Caderno ou folhas de papel avulsas em branco• Lápis ou caneta	Duração estimada <p>1 hora e 30 minutos</p>

Capítulo 3

Em construção – 1. Trajetórias profissionais

Objetivos <ul style="list-style-type: none">• Refletir sobre a própria trajetória profissional.• Registrar reflexões por meio da elaboração de um relato breve.• Conhecer os professores da instituição em que trabalha e suas histórias, para construir relações.• Produzir um mural digital coletivamente para apresentação da jornada.• Produzir um vídeo curto para apresentar sua jornada profissional aos estudantes.• Discutir e ouvir ativamente as considerações dos estudantes acerca de seu percurso profissional e de aspectos de suas aulas.• Mostrar-se próximo e construir vínculo positivo com os estudantes.
--

Continuação

<p>Justificativas Para aprimorar sua prática de ensino, é importante refletir sobre a própria trajetória profissional, além de conhecer as histórias de colegas professores e se inspirar nelas. Para promover um ensino integrado e comprometido com os valores democráticos, é necessário que as relações entre as equipes escolares reflitam os valores desejados para a formação dos estudantes. Conhecer um pouco da história de cada um pode ser um primeiro passo para o fortalecimento dessas relações, desenvolvendo a empatia e o respeito às diferenças. Compartilhar com os estudantes os percursos profissionais dos docentes, dando visibilidade a suas histórias e seus compromissos educacionais, pode contribuir para que construam representações mais sensíveis de seus professores, fortalecendo uma relação educativa com mais respeito e cumplicidade.</p>	<p>Procedimentos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Refletir sobre o próprio percurso profissional por meio da leitura do depoimento de uma colega de profissão e guiado por questões norteadoras. 2. Escrever um texto breve resumindo sua história profissional e revelando medos, sonhos, inspirações, realizações e outras considerações. Se possível, unir imagens representativas ao texto. 3. Conversar com os demais professores sobre suas trajetórias profissionais e construir um mural digital em que cada um exponha seu texto e as imagens selecionadas anteriormente. 4. Produzir um vídeo curto para apresentar sua jornada profissional aos estudantes. 5. Conversar com os estudantes a respeito das impressões que tiveram sobre sua trajetória profissional para que analisem coletivamente como têm sido suas aulas.
<p>Material</p> <ul style="list-style-type: none"> • Caderno ou folhas de papel avulsas em branco • Caneta ou lápis • Dispositivo eletrônico com acesso à internet e que permita gravação de vídeo 	<p>Duração estimada 4 horas</p>

Em construção – 2. Autoavaliação de conhecimentos e saberes profissionais

<p>Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Refletir sobre o percurso profissional e as práticas cotidianas. • Avaliar o próprio domínio das diversas dimensões dos saberes profissionais, identificando os pontos fortes e aqueles que merecem ser mais desenvolvidos. • Estabelecer estratégias, com apoio de recursos e pessoas, para aprimorar e/ou desenvolver as competências identificadas com baixo domínio. 	<ul style="list-style-type: none"> • Caderno ou folhas de papel avulsas em branco • Caneta ou lápis
<p>Justificativa Identificar as diferentes dimensões de seus saberes e conhecimentos pode favorecer o processo de autoavaliação e o reconhecimento de si como profissional que constrói a aprendizagem na sua prática.</p>	<p>Procedimentos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Preencher uma tabela de autoavaliação para analisar seu percurso profissional e sua prática cotidiana avaliando-os de acordo com alguns critérios, como conhecimento pedagógico, conhecimento curricular e conteúdo disciplinar. 2. Listar, com base nessa autoavaliação, seus pontos fortes, os aspectos que gostaria de desenvolver melhor e as novas competências que gostaria de construir. 3. Elaborar um plano de ação com estratégias que contribuam para contornar as dificuldades identificadas.
<p>Material</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fotocópia da tabela de autoavaliação 	<p>Duração estimada 1 hora</p>

Em construção – 3. Disposição para aprendizagens contínuas

<p>Objetivos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aprender e se desenvolver continuamente como pessoa e profissional, apresentando predisposição para reavaliar práticas, formas de pensar e uso de tecnologias e ferramentas. • Identificar assuntos de interesse e buscar proativamente aprendizados adicionais por meio de leituras, palestras, congressos etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Caderno ou folhas de papel avulsas em branco • Caneta ou lápis
<p>Justificativa A formação do educador perpassa também pela busca do aperfeiçoamento nas bases, nos conceitos e nas práticas de ensino.</p>	<p>Procedimentos</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Listar assuntos da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias que chamam a sua atenção, a dos estudantes e a dos demais professores. 2. Buscar informações sobre esses assuntos e registrá-las de maneira esquemática. 3. Elaborar um planejamento de aula com base nesses novos conhecimentos.
<p>Material</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dispositivo eletrônico com acesso à internet 	<p>Duração estimada 1 hora</p>

Em construção – 4. Avaliação de situação de conflito e de estereótipos

Objetivos

- Analisar uma situação de conflito vivenciada por meio da perspectiva da comunicação não violenta.
- Identificar estereótipos construídos sobre os estudantes, avaliando seu impacto para as relações de aprendizagem.

Justificativas

A estratégia de comunicação não violenta é uma ferramenta interessante para ampliar a consciência das próprias emoções e melhorar a comunicação no ambiente escolar. Assim, é importante, sempre que possível, fazer análises com base em seus pressupostos.

Quando se assumem expectativas baseadas em estereótipos, limita-se a diversificação das histórias dos estudantes ao longo do próprio percurso educativo, por isso a importância da identificação de estereótipos e da avaliação de seus impactos.

Material

- Dispositivo eletrônico com acesso à internet
- Caderno ou folhas de papel avulsas em branco
- Caneta ou lápis

Procedimentos

1. Analisar uma situação de conflito vivenciada com base nos quatro princípios da comunicação não violenta.
2. Refletir sobre a contribuição dessa análise para a compreensão da situação e sobre a maneira como poderia ser usada no seu dia a dia.
3. Assistir ao vídeo indicado e refletir sobre histórias únicas construídas sobre estudantes e colegas de profissão.

Duração estimada

1 hora

Em construção – 5. Construindo um plano de desenvolvimento profissional individual

Objetivos

- Identificar atividades de sucesso desenvolvidas com os estudantes.
- Reconhecer e valorizar ações bem-sucedidas para mantê-las em seus planejamentos futuros.
- Produzir nuvens de palavras para expressar seu propósito de vida, o entendimento sobre seu papel como professor e seus valores.
- Refletir sobre o futuro, abrindo-se para o novo e apresentando disposição para mudar, tendo em vista o seu aprimoramento em diferentes dimensões.
- Avaliar o nível de satisfação em relação a algumas dimensões da vida para identificar aspectos a serem melhorados em cada uma delas.
- Definir objetivos para cada dimensão, estabelecendo estratégias para alcançá-los.

Justificativa

Reconhecer ações de sua prática que foram bem-sucedidas e aspectos da sua vida que precisam receber mais investimento pode auxiliá-lo no fortalecimento de sua identidade profissional e orientar a construção de um plano de desenvolvimento profissional individual.

Material

- Dispositivo eletrônico com acesso à internet
- Caderno ou folhas de papel avulsas em branco
- Caneta e/ou lápis
- Fotocópia do diagrama de dimensões da Roda da Vida

Procedimentos

1. Identificar uma ação de sua prática que você valorize, justificando-a.
2. Criar uma nuvem de palavras com seu propósito de vida, sua compreensão do seu papel como professor e seus valores.
3. Refletir e fazer registros sobre como você se vê no futuro considerando diferentes dimensões, como pessoal, profissional e social-coletiva.
4. Preencher uma Roda da Vida indicando seu nível de satisfação para cada dimensão.
5. Avaliar o resultado de sua Roda da Vida e identificar quais dimensões precisam de mais investimento.
6. Definir objetivos para cada dimensão identificada e estabelecer estratégias para alcançá-los.
7. Utilizar o método SMART para auxiliá-lo na transformação de seus objetivos em metas palpáveis.

Duração estimada

2 horas

Capítulo 4

Em construção – 1. Como ensino o tema “Geração e consumo de energia elétrica”?

Objetivos

- Refletir sobre sua prática docente em relação ao tema “Geração e consumo de energia elétrica”.
- Analisar, passo a passo, os diferentes fatores relacionados ao planejamento de uma aula.
- Refletir sobre o planejamento da aula, considerando a seleção dos conteúdos, o estabelecimento dos objetivos de aprendizagem, a escolha da metodologia, da abordagem e das estratégias de avaliação.

Justificativa

Identificar a forma como a prática docente ocorre pode auxiliar no processo de reflexão sobre o seu trabalho e é um ponto de partida para incorporar novas possibilidades e formas de práticas de ensino.

Material

- Registro (caderno ou arquivos) com os planejamentos de aula
- Caderno ou computador para anotação de comentários e reflexões
- Papéis autoadesivos (ou pedaços de papéis e uma fita adesiva para fixá-los)
- Caneta ou lápis

Procedimentos

1. Consultar seus registros de aulas e responder a alguns questionamentos sobre os subtemas que costuma ensinar e como estabelece os objetivos de aprendizagem montando um quadro com papéis adesivos.
2. Verificar os tipos e os perfis comunicativos de suas aulas e refletir sobre como os seleciona, incluindo essas informações no quadro de papéis.
3. Identificar os tipos de instrumento de avaliação que você já utilizou, incorporar essas informações no quadro de papéis e responder a alguns questionamentos.
4. Analisar o quadro construído e responder a questionamentos sobre sua prática de ensino.

Duração estimada

3 horas e 30 minutos

Em construção – 2. Como a BNCC aborda o tema “Geração e consumo de energia elétrica”?

Objetivos

- Entender a importância do ensino com base em temas.
- Refletir acerca dos caminhos e dos desafios para um ensino por área de conhecimento.
- Compreender a estrutura e as potencialidades do uso da BNCC no planejamento das aulas.

Justificativa

A identificação da relação da BNCC com o tema pode auxiliar no planejamento das aulas de maneira estruturada na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e no estabelecimento de pontes com outras áreas do conhecimento.

Material

- Dispositivo eletrônico com acesso à internet
- Caderno para registro de ideias, opiniões e comentários gerais

Procedimentos

1. Identificar os principais conceitos relacionados ao tema, considerando diferentes áreas de conhecimento.
2. Refletir sobre como a BNCC é utilizada no planejamento das aulas, responder a alguns questionamentos e compartilhar as respostas com colegas.
3. Construir tabelas incluindo as habilidades e as competências da sua e de outras áreas do conhecimento que podem ser relacionadas ao tema.
4. Compartilhar seus levantamentos com o grupo.

Duração estimada

3 horas

Vamos colocar em prática? – Como a geração de energia elétrica pode ser mais sustentável?

Objetivos

- Analisar, com base em um problema real, impactos socioambientais decorrentes da construção de usinas hidrelétricas.
- Reconhecer a crescente demanda por energia elétrica na sociedade.
- Conhecer e analisar a matriz de energia elétrica no Brasil.
- Comparar diferentes fontes de energia elétrica com relação a diversos fatores e selecionar alternativas mais sustentáveis.
- Avaliar as características geográficas e ambientais e a disponibilidade de recursos, entre outras peculiaridades do Brasil, para refletir sobre fontes alternativas de energia elétrica.
- Reconhecer o consumo consciente de energia elétrica como uma solução em longo prazo para diminuir os efeitos negativos da sua geração.
- Entender as tecnologias envolvidas na produção e na distribuição de energia elétrica.
- Utilizar ferramentas digitais para a busca de informações científicas em fontes confiáveis.
- Debater e posicionar-se sobre um problema real, apresentando argumentos embasados em conhecimentos científicos.
- Utilizar diferentes linguagens para se comunicar.
- Analisar propostas de soluções para um problema real, posicionando-se criticamente.

Justificativa

A educação para o consumo sustentável e em direitos humanos é favorecida quando os estudantes têm a oportunidade de acompanhar o cenário brasileiro e mundial contemporâneo de intensa reflexão e discussão acerca da busca por fontes energéticas mais sustentáveis, reconhecendo e debatendo a respeito das responsabilidades individuais de consumo de energia elétrica, bem como identificando as necessidades da comunidade em que vivem relacionadas à energia elétrica e buscando construir ações para supri-las.

Material

- Fotocópia dos materiais – texto e gráfico – presentes no livro-texto
- Dispositivo eletrônico com acesso à internet
- Caderno ou folhas de papel avulsas e em branco para anotações
- Lápis ou caneta

Procedimentos

A atividade abordará o tema “Geração e consumo de energia elétrica” usando a metodologia Aprendizagem Baseada em Problemas, na qual os estudantes irão:

1. Analisar informações iniciais a respeito dos custos sociais e ambientais resultantes da construção de grandes hidrelétricas e da evolução da carga elétrica no Brasil para discutir e concluir sobre a situação-problema a ser explorada.
2. Trabalhar em grupos para elaborar hipóteses, identificar os conteúdos que precisarão conhecer para propor uma solução à situação-problema, propor objetivos de aprendizagem e pesquisar informações científicas em fontes confiáveis.
3. Debater as informações coletadas por meio das pesquisas e da leitura de materiais diversos, argumentando em defesa de um ponto de vista, a fim de que o grupo chegue a um consenso sobre a proposta de solução do problema.
4. Elaborar e realizar uma apresentação oral para expor a solução proposta pelo grupo, buscando e fornecendo *feedbacks* para melhorias.

Duração estimada

Em sala de aula: 4 aulas de 50 minutos.

A atividade também demanda tempo extraclasse dos estudantes.

Em construção – 3. Como planejar uma sequência de ensino de acordo com a Aprendizagem Baseada em Problemas?

Objetivos

- Elaborar uma sequência de ensino interdisciplinar e para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, adotando a Aprendizagem Baseada em Problemas como metodologia.
- Refletir sobre o próprio processo de planejamento considerando o papel do professor e a metodologia adotada.

Justificativa

A atividade propõe um caminho para auxiliar o professor na produção do planejamento de uma sequência de ensino utilizando a Aprendizagem Baseada em Problemas.

Material

- Cópia do *canvas* para a criação de sequências de ensino pela abordagem da Aprendizagem Baseada em Problemas
- Caderno ou computador para registro das reflexões
- Caneta ou lápis

Procedimentos

1. Refletir sobre o tema a ser abordado e estabelecer as áreas do conhecimento, as competências, as habilidades relacionadas e os objetivos de aprendizagem.
2. Elaborar uma situação-problema que engaje os estudantes e seja desafiadora e refletir sobre ela.
3. Selecionar estratégias de avaliação considerando os objetivos de aprendizagem.
4. Definir a trajetória a ser percorrida no processo de ensino-aprendizagem e as atividades que deverão ser realizadas para atingir os objetivos de aprendizagem.
5. Analisar e organizar o que será necessário para colocar o planejamento em prática.

Duração estimada

4 horas e 30 minutos

Capítulo 5

Em construção – 1. Como ensino o tema “Bioética”?

Objetivos

- Refletir sobre como seus planejamentos de aula contemplam o tema “Bioética”.
- Identificar subtemas, objetivos de aprendizagem, integração com outros componentes curriculares e formas de avaliação relacionados à sua abordagem da temática.

Justificativa

Investigar como ocorre a prática de ensino com a temática “Bioética” possibilita identificar de que forma o tema vem sendo explorado e refletir sobre as oportunidades de novas abordagens e práticas pedagógicas.

Material

- Registro (caderno ou arquivos) com os planejamentos de aula
- Dispositivo eletrônico com acesso à internet com editor de texto ou planilhas

Procedimentos

1. Reconhecer os subtemas relacionados ao tema “Bioética” ministrados nas aulas e identificar os objetivos de aprendizagens correspondentes.
2. Identificar as possíveis relações entre os subtemas e outros componentes curriculares de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.
3. Identificar as práticas pedagógicas e avaliativas adotadas ao abordar o tema e refletir sobre elas.

Duração estimada

1 hora e 30 minutos

Em construção – 2. O tema “Bioética” na BNCC

Objetivos

- Verificar como as habilidades da BNCC estão relacionadas ao tema “Bioética”.
- Refletir sobre como os outros componentes curriculares de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e as outras áreas do conhecimento podem contribuir para o ensino desse tema.

Justificativa

O ato de familiarizar-se com a BNCC e identificar de que forma o tema “Bioética” é abordado nela permite entender como ele pode ser explorado segundo princípios de uma educação integral e interdisciplinar, proporcionando reflexões sobre novas possibilidades de abordagens na prática de ensino.

Material

- Dispositivo eletrônico com editor de texto ou planilhas e com acesso à internet.
- Tabela construída na atividade do tópico *Como ensino?*

Procedimentos

1. Identificar e inserir na tabela do tópico *Como ensino?* as habilidades e as competências específicas associadas ao tema.
2. Compartilhar a tabela e pedir contribuições aos professores de Física e Química.
3. Compartilhar a tabela com professores de outras áreas de conhecimento e pedir sugestões de abordagens com o tema.

Duração estimada

55 minutos

Vamos colocar em prática? – Manipulação genética – do universo da fantasia para o mundo da realidade

Objetivos

- Compreender práticas e conceitos relacionados ao estudo da Genética.
- Avaliar de que modo gêneros narrativos expressam os desejos e os medos das sociedades.
- Posicionar-se diante de assuntos que afetam a sociedade.
- Construir argumentação diante de temas e situações de conflito ético.
- Ter oportunidade de fruição estética e refletir criticamente a respeito da cultura.
- Refletir sobre parâmetros éticos de nossa sociedade e colocá-los em prática.
- Usar a criatividade para enfrentar os desafios propostos.

Justificativa

Novidades no campo da Genética surgem rapidamente. Muitas vezes, as novas possibilidades que essa área apresenta encontram dilemas éticos de difícil solução, e a sociedade precisa compreendê-la para que esteja preparada para se posicionar. O cinema apresentou várias vezes esses conflitos, em forma de narrativas, permitindo que essas questões atingssem um grande público. Nessa atividade, os estudantes terão a oportunidade de criarem sua própria narrativa para abordar a ética na Ciência.

Continua

Continuação

Material

- Materiais impressos e digitais que abordem tópicos relacionados à manipulação genética
- Dispositivo eletrônico com acesso à internet e que permita a produção e edição de conteúdo audiovisual
- Caderno ou folhas de papel avulsas e em branco para anotações
- Lápis ou caneta
- Material de laboratório (como tubos de ensaio, pipetas e provetas) a ser definido em função da atividade prática escolhida pelos estudantes

Procedimentos

A atividade será desenvolvida por meio da metodologia Aprendizagem Baseada em Projetos, em três etapas, envolvendo os componentes curriculares das áreas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e de Linguagens e suas Tecnologias. Nessa atividade, os estudantes irão:

1. Trabalhar diferentes conceitos relacionados a mecanismos genéticos e manipulação genética, por meio de diferentes materiais – impressos e digitais – e diferentes linguagens (como *podcasts*, histórias em quadrinhos e reportagens). Eles irão apresentar seus conhecimentos prévios sobre a temática, exercitando o debate e o posicionamento crítico, bem como produzir inicialmente um material digital ou audiovisual simples.
2. Realizar uma atividade prática e investigativa relacionada à temática, trabalhando em grupos para elaborar hipóteses, organizar o material e o local a ser usado e debater resultados com base científica.
3. Comparar diferentes gêneros textuais que abordam Ciência e Bioética para reavaliar percepções e reforçar estratégias comunicativas na linguagem escrita, além de entender as particularidades de textos jurídicos voltados ao biodireito.
4. Desenvolver individualmente um argumento de um roteiro cinematográfico e elaborar, em grupo, uma história coletiva.
5. Analisar um filme cujo enredo conduza às discussões sobre ética na Ciência, investigando, por exemplo, a veracidade das informações apresentadas e explicando qual é o conflito bioético mostrado no filme.
6. Elaborar, individualmente, um argumento de um roteiro para um filme que apresente um conflito bioético. Coletivamente, os estudantes irão apresentar e unificar as propostas, de modo a criar uma história única, e produzir um *trailer* para divulgar o projeto.
7. Refletir a respeito do desenvolvimento do projeto e de sua questão norteadora, além de definir uma estratégia para apresentar o *trailer* para a comunidade escolar.

Duração estimada

Em sala de aula: 24 aulas de 50 minutos.

A atividade também demanda tempo extraclasse dos estudantes.

Em construção – 3. Como planejar uma sequência de ensino de acordo com a Aprendizagem Baseada em Projetos?

Objetivo

Elaborar uma sequência de ensino para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias utilizando a Aprendizagem Baseada em Projetos.

Justificativa

A atividade possibilita aplicar o conhecimento adquirido ao longo do capítulo para produzir uma sequência de ensino, com a Aprendizagem Baseada em Projetos, que seja significativa para os estudantes e relevante à realidade local, propiciando o desenvolvimento do protagonismo e a educação integral.

Material

- Caderno ou computador para anotações
- Caneta ou lápis

Procedimentos

1. Elaborar um projeto, estabelecendo: temática, competências e habilidades, objetivos de aprendizagem, procedimentos, cronograma e critérios de avaliação.
2. Apresentar e discutir o projeto com os estudantes e conduzir uma conversa sobre os vários tópicos do projeto.
3. Definir qual e como será feita a delimitação do tema e selecionar materiais e estratégias que serão usados para apresentar o “recorte do tema” aos estudantes.
4. Elaborar estratégias de acompanhamento das investigações feitas pelos estudantes.
5. Organizar e promover uma apresentação coletiva, que será pensada e desenvolvida pelos estudantes, para expor a resposta e/ou o produto desenvolvido à(s) questão(ões) norteadora(s).

Duração estimada

4 horas

Capítulo 6

Em construção – 1. Como ensino o tema “Natureza da Ciência”?

Objetivos

- Refletir sobre sua compreensão da Natureza da Ciência, bem como sobre os procedimentos, os processos e as práticas do fazer científico.
- Identificar em quais momentos se pode acessar a compreensão dos estudantes acerca da Natureza da Ciência e as possíveis concepções equivocadas.
- Identificar e analisar a necessidade de transformação na prática pedagógica para trabalhar o tema “Natureza da Ciência” com os estudantes, a fim de também readequar as concepções que eles apresentam sobre o assunto.

Justificativa

Em muitos casos, ao apresentar aspectos da Natureza da Ciência em sala de aula, ocorre apenas a apresentação conceitual de teoria e leis científicas em subtemas isolados dos contextos que envolvem o fazer científico. É importante repensar a prática de ensino para promover melhor abordagem do tema e contribuir para a alfabetização científica dos estudantes.

Material

- Registro (caderno ou arquivos) com os planejamentos de aula
- Material didático usado nas aulas
- Caderno para anotação de comentários e reflexões
- Folhas de papel avulsas em branco
- Dispositivo eletrônico com acesso à internet
- Canetas e lápis de cor de diferentes cores

Procedimentos

1. Construir um mapa conceitual relacionado ao tema “Natureza da Ciência”.
2. Identificar, em seus planejamentos de aula, objetos de conhecimento com os quais você tem ou teve oportunidade de abordar os conceitos indicados no mapa.
3. Analisar os objetivos de aprendizagem estabelecidos para esses objetos de conhecimento, considerando o tema “Natureza da Ciência”, por meio de questões norteadoras.
4. Identificar abordagens e estratégias que geralmente utiliza para trabalhar aspectos da Natureza da Ciência em suas aulas incluindo-as no mapa conceitual construído e refletindo sobre elas.
5. Elaborar fichas correspondentes a diferentes aspectos do tema. Em cada uma, identificar objetos de conhecimento, objetivos de aprendizagem, abordagens e estratégias, entre outros.

Duração estimada

3 horas e 30 minutos

Em construção – 2. Como a BNCC aborda o tema “Natureza da Ciência”?

Objetivos

- Perceber a importância de integrar tanto os três componentes curriculares da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias como as diferentes áreas do conhecimento.
- Refletir acerca dos caminhos e dos desafios para um ensino por área de conhecimento.
- Compreender a estrutura e as potencialidades do uso da BNCC no planejamento das aulas.

Justificativa

Realizar trocas de experiências e fazer reflexões coletivas é fundamental para auxiliar professores a estabelecer relações entre a temática de interesse e as competências específicas e as habilidades da BNCC para a consolidação de um planejamento de aula (ou de uma sequência de ensino) com integração entre diferentes componentes curriculares.

Material

- Dispositivo eletrônico com acesso à internet
- Caderno para registro de ideias, opiniões e comentários gerais

Procedimentos

1. Compartilhar com os professores participantes o mapa conceitual relacionado ao tema “Natureza da Ciência”, elaborado no item *Como ensino?*, para analisar as informações e estabelecer relações entre elas e os objetos de conhecimento trabalhados em suas respectivas áreas.

Continua

Continuação

1. Identificar como utilizam a BNCC no planejamento das aulas por meio de questões dirigidas e indicar novas abordagens que podem contribuir para a prática docente, registrando as ideias por escrito.
2. Cada professor participante vai consultar novamente o mapa conceitual e elaborar alguns objetivos de aprendizagem que contemplem a temática, considerando as competências específicas e as habilidades das respectivas áreas de conhecimento.
3. Em duplas, discutir oportunidades de trabalho interdisciplinar com a temática para elaborar novos objetivos que congreguem duas diferentes áreas do conhecimento ou dois diferentes componentes curriculares de uma mesma área do conhecimento.
4. Compartilhar as ideias com todos os participantes, expondo as dificuldades, os pontos positivos da interação e as novas sugestões e perspectivas de trabalho.

Duração estimada

3 horas

Vamos colocar em prática? – Vivenciando procedimentos científicos por meio de uma gincana

Objetivos

- Vivenciar alguns processos e práticas da Ciência.
- Compreender como ocorrem a geração e o uso dos conhecimentos científicos.
- Identificar a Natureza da Ciência nos diferentes componentes curriculares da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.
- Aplicar a linguagem própria da Ciência para formular ideias e explicações.
- Utilizar a linguagem matemática para avaliar resultados e propor intervenções.
- Compreender a motivação social e a finalidade prática da Ciência.
- Identificar os limites éticos da prática científica.

Justificativa

O ensino do tema “Natureza da Ciência” por meio da vivência de algumas práticas e processos científicos é uma oportunidade de discutir e problematizar em sala de aula as concepções dos estudantes acerca de diferentes aspectos da Ciência, como a construção e o uso do conhecimento científico, a motivação, a finalidade, bem como os limites da prática científica. Essa estratégia aproxima os estudantes do fazer científico, estimulando-os a reconhecer e a valorizar o conhecimento científico presente nas diferentes esferas da sociedade.

Material

- Dispositivo eletrônico com acesso à internet
- Caderno ou folhas de papel avulsas para registro de ideias
- Lápis ou caneta

Procedimentos

A atividade abordará o tema “Natureza da Ciência” por meio da Gamificação, tendo como modelo o conceito de gincana. A turma será dividida em duas equipes, sendo que cada uma deverá:

1. Elaborar a narrativa e os personagens do jogo, identificar a problemática por meio de uma visão interdisciplinar e escolher o líder da equipe.
2. Definir a missão (objetivo do jogo).
3. Definir e elaborar a pergunta de pesquisa com base no problema apresentado na narrativa.
4. Refletir sobre os critérios de seleção das fontes bibliográficas que serão utilizados na pesquisa.
5. Elaborar a hipótese (questão norteadora) do jogo.
6. Estabelecer a metodologia para testar a hipótese ou para responder à questão norteadora.
7. Coletar os dados e organizá-los, a fim de apresentar os resultados.
8. Correlacionar os resultados com o problema.
9. Organizar os dados, analisar e discutir com os colegas de equipe os resultados encontrados, além de propor conclusões sobre o tema.
10. Divulgar os resultados por meio de diferentes estratégias e mídias.
11. Apresentar e discutir lacunas de informações observadas após a finalização da atividade.

Duração estimada

Em sala de aula: 5 aulas de 50 minutos.

A atividade também demanda tempo extraclasse dos estudantes.

Em construção – 3. Como planejar uma sequência de ensino gamificada?

Objetivos

- Elaborar uma sequência de ensino interdisciplinar na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias adotando a Gamificação como metodologia.
- Refletir sobre o próprio processo de planejamento didático, reconhecendo-se no novo papel de mediador e identificando as necessidades peculiares da metodologia proposta na forma de planejar as atividades didáticas e identificar as dificuldades encontradas ao longo do processo.

Justificativa

As técnicas de gamificação utilizadas na educação permitem maior engajamento dos estudantes, além de favorecer o desenvolvimento de habilidades e competências que aprimoram a autonomia nos processos de tomada de decisão. Assim, percorrer o trajeto de planejamento da metodologia contribui para a aplicação prática de uma sequência de ensino gamificada.

Material

- Encartes com regras de diferentes jogos de tabuleiro
- Livro didático
- Caderno para anotação das reflexões
- Dispositivo eletrônico com acesso à internet
- Caneta ou lápis

Procedimentos

1. Identificar todos os elementos de um jogo, como narrativa, objetivo, grau de personificação, presença de avatares e cenários, sistemas de recompensa e aumento progressivo de dificuldades para compreender os sentimentos que surgem quando se está jogando e refletir sobre como isso pode ser usado para motivar os estudantes.
2. Por meio de perguntas dirigidas e consulta à BNCC, delimitar as temáticas, os conteúdos e as habilidades que nortearão o jogo.
3. Refletir sobre os problemas reais do cotidiano que se relacionam com os conteúdos escolhidos para definir a situação-problema do jogo.
4. Estabelecer a missão do jogo, que deve objetivar a solução do problema formulado no item anterior e estar aderente às competências e às habilidades que se almeja desenvolver e ao tema proposto.
5. Elaborar a narrativa que servirá de pano de fundo para ancorar todas as etapas do jogo.
6. Definir a mecânica e as estratégias do jogo (regras, tipos de tarefa, ferramentas, pontuação etc.).
7. Elaborar o sistema de recompensa do jogo, ou seja, prever *feedbacks* aos estudantes sobre seu desempenho, fornecer recompensas quando a tarefa for realizada de forma satisfatória ou a possibilidade de serem refeitas quando forem insatisfatórias.
8. Planejar o cronograma da proposta definindo a quantidade de aulas, a distribuição das etapas, a sequência de atividades e os recursos necessários a cada uma delas.
9. Refletir sobre os mecanismos de acompanhamento da proposta que servirão de orientadores para ajustes do planejamento e da execução.

Duração estimada

6 horas

Capítulo 7

Em construção – 1. Como ensino o tema “Evolução humana”?

Objetivos

- Refletir sobre a prática pedagógica considerando o tema “Evolução humana”.
- Analisar as atividades desenvolvidas durante o planejamento e em sala de aula.
- Refletir sobre os critérios de escolha dos temas abordados nas aulas, dos objetivos de aprendizagem, da metodologia e do tipo de avaliação.

Justificativa

Refletir sobre a prática pedagógica atual pode auxiliar o professor a incorporar no seu trabalho pedagógico as necessidades da sociedade contemporânea e do novo contexto da educação.

Continua

Continuação

Material

- Papel pardo ou cartolina
- Lápis de cor ou canetas hidrográficas
- Recortes de jornais, revistas ou imagens da internet

Procedimentos

1. Produzir um esquema que represente os conceitos, os conteúdos e os objetivos de aprendizagem que costuma selecionar para abordar o tema “Evolução humana”, elaborando parte do conteúdo que comporá um cartaz.
2. Produzir a segunda parte do cartaz usando ilustrações, colagens e texto em um esquema que represente as metodologias e as estratégias de ensino utilizadas para tratar o mesmo tema.
3. Responder a alguns questionamentos e preencher a última parte do cartaz com um esquema que represente as estratégias de avaliação comumente usadas quando se aborda o tema “Evolução humana”.

Duração estimada

2 horas

Em construção – 2. Como a BNCC aborda o tema “Evolução humana”?

Objetivos

- Identificar como sua prática de ensino se relaciona com a BNCC.
- Compreender a estrutura e as potencialidades do uso da BNCC no planejamento das aulas.
- Refletir sobre as possibilidades e os desafios do ensino por área de conhecimento.

Justificativa

A análise das competências e das habilidades da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, e também de outras áreas do conhecimento, pode ajudar o professor a avaliar sua prática atual e a implementar novas estratégias que estejam alinhadas às demandas da sociedade contemporânea.

Material

- Dispositivo eletrônico com acesso à internet
- Caderno para registro de ideias, opiniões e comentários gerais

Procedimentos

1. Refletir, respondendo a alguns questionamentos sobre como os conteúdos selecionados para abordar o tema “Evolução humana” podem ser relacionados a diferentes componentes curriculares da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e também de outras áreas.
2. Responder a algumas questões que permitirão avaliar uma unidade didática que já tenha produzido, identificando se e como as orientações da BNCC estão presentes nela.
3. Guiando-se por algumas questões propostas, avaliar como a BNCC aborda o tema “Evolução humana” no que se refere às possibilidades de trabalho interdisciplinar.

Duração estimada

2 horas e 30 minutos

Vamos colocar em prática? – Entendendo alguns aspectos da Evolução humana

Objetivos

- Compreender os aspectos gerais da origem e da evolução da espécie humana (*Homo sapiens*), valorizando os conhecimentos historicamente construídos.
- Reconhecer a relação de parentesco entre a espécie humana e os grandes primatas.
- Conhecer como funciona, a importância e os limites da datação de fósseis por meio do carbono-14.
- Usar tecnologias digitais de informação para acessar materiais de divulgação científica orais e escritos e compreendê-los criticamente.
- Esclarecer dúvidas e equívocos conceituais sobre os materiais estudados.
- Problematicar e discutir conceitos e compreensões equivocadas relacionadas à evolução da espécie humana, argumentando com base em fontes confiáveis e exercitando o diálogo e a cooperação.
- Produzir um texto opinativo por meio da argumentação com base no que foi estudado e discutido ao longo da atividade.

Continua

➤ ESTRUTURA GERAL DAS ATIVIDADES E VIVÊNCIAS

Continuação

Justificativa

Reconhecer-se como parte da diversidade humana e da vida na Terra por meio da compreensão dos processos evolutivos fundamentada em conhecimentos científicos, em especial a respeito da evolução da linhagem humana, contribui para desmistificar informações erradas sobre o tema e para construção de uma sociedade mais igualitária e livre de preconceitos.

Material

- Dispositivo eletrônico com acesso à internet
- Caderno ou folhas de papel avulsas e em branco para anotações

Procedimentos

A atividade abordará o tema “Evolução humana” usando a metodologia Sala de Aula Invertida, na qual os estudantes irão:

1. Estudar o material previamente selecionado e disponibilizado pelo professor e responder às questões inseridas na ferramenta digital WebQuest.
2. Trabalhar em duplas ou pequenos grupos para discutir e solucionar dúvidas a respeito do tema estudado.
3. Discutir, à luz dos novos conhecimentos, a ideia popularmente difundida de que os seres humanos evoluíram dos macacos.
4. Escrever um texto comentando a expressão: “nós viemos do macaco”, usando conhecimentos científicos para fundamentar a argumentação.

Duração estimada

Em sala de aula: 1 aula de 50 minutos

A atividade demanda, especialmente, tempo extraclasse dos estudantes: 3 a 5 dias para estudar o material e responder ao WebQuest e 2 dias para produzir o texto.

Em construção – 3. Como planejar uma sequência de ensino usando a Sala de Aula Invertida?

Objetivo

Elaborar uma sequência de ensino para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias utilizando a metodologia Sala de Aula Invertida.

Justificativa

A atividade retoma alguns pontos tratados ao longo do capítulo e propõe algumas etapas para auxiliar o professor a elaborar o planejamento de uma sequência de ensino utilizando a metodologia Sala de Aula Invertida.

Material

- Caderno ou computador para anotação das reflexões
- Caneta ou lápis

Procedimentos

1. Selecionar um tema relevante ao contexto dos estudantes, relacionar o tema escolhido com as habilidades e as competências da BNCC e estabelecer os objetivos de aprendizagem usando os questionamentos propostos como guia para essa reflexão.
2. Elaborar as atividades que serão desenvolvidas pelos estudantes em sala de aula.
3. Preparar as atividades que os estudantes devem realizar após a aula presencial, considerando alguns aspectos levantados por meio de questionamentos.
4. Selecionar os materiais que os estudantes usarão como fonte de estudo antes da aula, atentando para alguns aspectos como: diversidade de materiais, fontes confiáveis e acessibilidade.
5. Estabelecer os critérios e as ferramentas de avaliação e refletir sobre suas escolhas.
6. Organizar alguns aspectos para colocar o planejamento em prática.

Duração estimada

5 horas

Proposta formativa: abordagem teórico-metodológica

O paradigma teórico-metodológico que adotamos para a elaboração desta obra reconhece o professor como profissional **autônomo, crítico e criativo** na reflexão e reelaboração de suas práticas e **participativo** na (re)construção dos currículos e projetos político-pedagógicos escolares. Com base nessa concepção, adotamos como paradigma de formação continuada a ideia do professor como sujeito que se aprofunda nos estudos e nas discussões da sua área e constrói conhecimentos com base na sobreposição entre as perspectivas teóricas e sua prática escolar, ou seja, nesse processo, o docente constrói conhecimentos a partir da sua prática e no confronto com as condições profissionais (NUNES, 2001). Nesse sentido, temos como pressuposto que o desenvolvimento profissional docente se dá na ação do professor em **investigar sua própria prática e seu contexto de ensino**, analisando-os à luz de saberes teórico-práticos que se constituem tanto na sua experiência profissional quanto na cultura objetiva das teorias e discussões educacionais e que estão, portanto, em constante processo de desenvolvimento. Com isso, reconhecemos as complexidades e pluralidades dos saberes docentes (TARDIF, 2012) e buscamos superar o paradigma da racionalidade técnica (SCHÖN, 1983), favorecendo uma racionalidade dialética (DINIZ-PEREIRA, 2014).

Na racionalidade técnica, a docência era vista como uma atividade instrumental de aplicação de uma teoria ou técnica educacional, pressupondo a separação entre teoria e prática. A formação de professores era considerada “transmissão de conhecimentos” ou “treinamento de habilidades comportamentais”. Já na racionalidade dialética, ou racionalidade crítica, a educação é compreendida como uma atividade social historicamente constituída e a ação docente como condicionada por fatores objetivos e subjetivos. O professor investiga sua realidade com base nessa constituição histórica e estrutural, problematizando-a em suas diferentes dimensões e propondo, em diálogo com seus pares e nos âmbitos individual, comunitário e político, estratégias e encaminhamentos na busca de soluções.

Em diálogo com essa perspectiva está a proposta de **epistemologia da prática** docente (SACRISTÁN, 2000), segundo a qual o desenvolvimento profissional se configura em uma constante reelaboração dos saberes teórico-práticos por meio da significação do conhecimento das pesquisas e teorias educacionais na relação com o plano da ação de ensino contextualizada. Nesse sentido, a obra visa apoiar a formação continuada ampliando as perspectivas de análise dos professores de seu contexto, suas práticas de ensino e de si como profissionais, com base em tópicos conceituais e pedagógicos, a fim de subsidiar o desenvolvimento de novas competências profissionais que promovam as transformações possíveis e necessárias para os novos processos escolares que se apresentam.

Para formar estudantes que sejam autônomos e críticos, que assumam o protagonismo de sua aprendizagem e que se reconheçam como agentes de transformação social, os professores também precisam ser autônomos e críticos, assumir o protagonismo de sua aprendizagem e reconhecer-se como agentes de mudança. É nessa direção que buscamos contribuir para sua formação, fornecendo elementos para auxiliá-lo na construção de práticas escolares mais dinâmicas e interativas, que envolvam a construção colaborativa de conhecimento e estejam contextualizadas nas especificidades de cada escola.

“Para formar estudantes que sejam autônomos e críticos, que assumam o protagonismo de sua aprendizagem e que se reconheçam como agentes de transformação social, os professores também precisam ser autônomos e críticos, assumir o protagonismo de sua aprendizagem e reconhecer-se como agentes de mudança.”

A partir dessa perspectiva, este livro oferece oportunidades para que você possa **se informar, refletir, analisar sua prática e discutir** com seus colegas as novas formas de atuação no Ensino Médio, que visam à superação da fragmentação do conhecimento por componente curricular com base em uma abordagem por áreas de conhecimento. Essa abordagem tem a interdisciplinaridade como eixo articulador para o desenvolvimento integral do ser humano, sustentado em práticas pedagógicas diversificadas e centradas no estudante, por meio da mobilização de competências e habilidades.

Para orientar essa **reflexão sobre a prática** dos professores de Biologia na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, foram selecionados temas da Ciência em consonância com as competências e habilidades da área descritas na Base Nacional Comum Curricular do Ensino Médio (BNCC-EM) (BRASIL, 2017a), que favorecem a abordagem interdisciplinar possibilitando as articulações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) como um dos pilares da alfabetização científica. Esses tópicos apresentam-se articulados com abordagens de ensino do campo das metodologias ativas, as quais representam novas formas de ensinar e avaliar para a aprendizagem, favorecendo a ampliação do repertório dos professores em práticas pedagógicas atuais que coloquem o estudante como protagonista.

Diversas pesquisas indicam que há grande dificuldade dos professores em praticar abordagens metodológicas (socio)construtivistas e investigativas de ensino que promovam aprendizagem **centrada nos estudantes** (CAMPOS; SCARPA, 2018). As origens dessa dificuldade estão na própria formação e experiência dos professores, que não vivenciaram o ensino desse tipo quando estudantes na Educação Básica ou na formação profissional, e na visão e nas crenças sobre ensino e aprendizagem que professores, estudantes, pais e comunidade construíram sobre uma abordagem dita mais “tradicional”, caracterizada pelo ensino fragmentado e descontextualizado focado na transmissão de conhecimentos conceituais, ou seja, limitado ao aspecto cognitivo-racional. Portanto, superar esse paradigma envolve uma reorientação da cultura escolar (CAMPOS; SCARPA, 2018).

Para que os docentes possam engajar-se em abordagens didáticas sofisticadas no ensino de Ciências da Natureza, é necessário que em sua formação eles possam desenvolver conhecimento **integrado** sobre os conceitos científicos, as práticas e a Natureza da Ciência, as relações entre CTSA e as concepções pedagógicas. É preciso ainda que eles adotem uma postura metacognitiva de reflexão sobre seu ensino para apoiar a contínua reelaboração de seus saberes e de suas práticas em sala de aula (CRAWFORD; CAPPs, 2016).

Assim, para fortalecer o desenvolvimento de novas abordagens de ensino é fundamental que você possa ampliar seu repertório com base em vivências e modelos de referência. Apoiados nesse pressuposto, os **capítulos temáticos** apresentam atividades de reflexão que propõem o reconhecimento e a investigação de sua prática de ensino atual, que servirão de base para pensar em novas possibilidades de práticas, e uma proposta de vivência temática, acompanhada de uma discussão contextualizada do tema e articulada com uma abordagem metodológica que a embasa. Essa proposta deve ser vista por você como fonte de inspiração e referência para a reflexão e a produção de suas próprias práticas pedagógicas.

Os saberes docentes envolvem ampla gama de conhecimentos: o conhecimento das Ciências da Natureza, o conhecimento pedagógico, o conhecimento do currículo e o conhecimento dos aprendizes e suas culturas, entre outros (SHULMAN, 1987). Esses saberes são construídos ao longo da vida do professor, na confluência de sua história de vida, de suas crenças, da sociedade, das diferentes instâncias de educação formal,

“[...] o entendimento de reflexão, como eixo que perpassa toda a obra, amplia-se da reflexão sobre a prática de ensino para a reflexão sobre o ‘eu’ pessoal e profissional, situado em um contexto social-histórico que inclui as interações e intencionalidades de um coletivo.”

da prática profissional e das interações sociais, entre outros (TARDIF, 2012). Assim, a reflexão sobre a própria prática docente e a construção de novas práticas de ensino, de avaliação e de colaboração interdisciplinar passa por uma reflexão e reconstrução da própria identidade profissional, a qual ultrapassa a dimensão individual da reflexão sobre si para incorporar a reflexão sobre o outro, a reflexão sobre o coletivo e, para além, a reflexão coletiva – com o outro – como processo de construção de novos saberes (NÓVOA, 2019). É nesse sentido que o entendimento de **reflexão**, como eixo que perpassa toda a obra, amplia-se da reflexão sobre a prática de ensino para a reflexão sobre o “eu” pessoal e profissional, situado em um contexto social-histórico que inclui as interações e intencionalidades de um coletivo.

Com o intuito de auxiliar os professores a enfrentar os desafios de trabalhar por área de conhecimento e a desenvolver práticas escolares mais dinâmicas e interativas, exercitando sua autonomia e participação, e considerando-se todos os pressupostos de desenvolvimento profissional elencados, organizamos um percurso formativo que envolve:

(i) conhecer as principais finalidades e concepções do Novo Ensino Médio ancorado na reforma da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB/1996) e na constituição da Base Nacional Comum Curricular (BNCC);

(ii) investigar as características dos sujeitos de aprendizagem com atenção às diferenças e para a valorização da diversidade;

(iii) compreender os princípios das metodologias ativas e das novas formas de avaliação das aprendizagens, assim como da abordagem integradora por áreas de conhecimento;

(iv) refletir sobre identidade profissional, projeto de vida e competências socioemocionais no fazer escolar;

(v) resgatar a trajetória profissional para desenvolver o autoconhecimento, a valorização de saberes e a gestão dos desafios na organização do projeto de vida, assim como na relação com os estudantes e com o coletivo profissional;

(vi) vivenciar o uso da BNCC para conhecer a estrutura e dominar os objetos de conhecimento da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias;

(vii) construir uma perspectiva integrada de temas interdisciplinares das Ciências da Natureza e suas Tecnologias e abordagens pedagógicas baseadas nas metodologias ativas e na avaliação formativa com base em modelos e referências;

(viii) elaborar novas formas de ensinar, contextualizadas na sua realidade, com base nas reflexões sobre a própria prática pedagógica articulada a conhecimentos teóricos e às referências práticas.

As propostas temáticas teórico-práticas selecionadas para compor esse percurso foram Geração e consumo de energia elétrica pela Aprendizagem Baseada em Problemas (**Capítulo 4**), Bioética pela Aprendizagem Baseada em Projetos (**Capítulo 5**), Natureza da Ciência pela Gamificação

(**Capítulo 6**), Evolução humana pela metodologia Sala de Aula Invertida (**Capítulo 7**).

Desejamos com isso que você desenvolva competências para poder atuar com seus pares, os estudantes e a comunidade no fortalecimento de um ensino de Ciências integrado que promova a alfabetização científica dos jovens, empoderando-os e habilitando-os a analisar e agir sobre a realidade, e no fortalecimento da escola como agente de transformação na construção de uma sociedade mais ética, justa, inclusiva, sustentável e solidária.

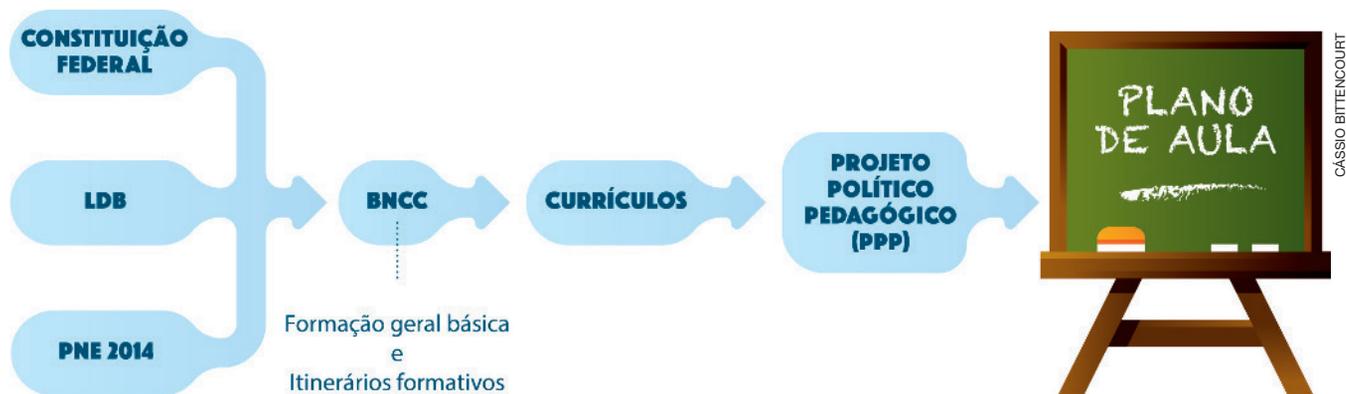
➤ O que mudou no Ensino Médio?

O Ensino Médio é a etapa final da escolarização. Como parte da Educação Básica, tem por finalidade, expressa na Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) (BRASIL, 1996), o pleno desenvolvimento do educando, devendo assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores. Essa etapa deve garantir a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico dos estudantes. Tem ainda por finalidade promover o conhecimento das formas contemporâneas de linguagem e a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada componente curricular.

A Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017 (BRASIL, 2017b), que ficou conhecida como Reforma do Ensino Médio, alterou a LDB apresentando mudanças significativas na organização dessa etapa escolar e instituiu uma Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral.

Com essas mudanças, as redes de ensino precisaram, junto às escolas, rever e atualizar suas matrizes curriculares. Sendo o currículo um dos principais organizadores do trabalho escolar, o novo cenário passou a exigir que as escolas, em um esforço coletivo de professores e gestores e com a participação de toda a comunidade escolar, revisassem seus Projetos Políticos Pedagógicos (PPP), dando sentido a um projeto de educação que fosse contextualizado na realidade de cada unidade escolar e que atendesse às novas demandas curriculares. Além disso, desde então, tem sido necessário organizar o trabalho docente garantindo condições organizacionais e materiais para que os professores possam aprofundar seus conhecimentos e suas reflexões e desenvolver o trabalho criativo da elaboração pedagógica.

Essa configuração de organização escolar tem exigido que cada professor reveja seus valores, seus conhecimentos e suas práticas pedagógicas, aprimorando seu desenvolvimento, valorizando seus saberes e práticas, destacando as que considera de sucesso e transformando suas ações em direção à construção de uma educação que possa auxiliar a emancipação dos jovens e, ao mesmo tempo, integrá-los na sociedade de forma crítica e incentivá-los a refletir a respeito de sua realização profissional.



Fonte: Esquerma elaborado pelos editores para esta obra.

Esquema da relação estabelecida entre os documentos oficiais norteadores da Educação Básica e os diferentes níveis organizacionais até a transformação dessas diretrizes em práticas pedagógicas.

Após as alterações promovidas, a LDB estabeleceu para o Novo Ensino Médio algumas mudanças importantes, dentre as quais a ampliação progressiva da carga horária para os três anos do Ensino Médio, a constituição de um currículo formado por uma base nacional comum e por uma parte diversificada que contemple as características regionais e locais dos educandos; um currículo que também considere uma formação integral que englobe os aspectos físicos, cognitivos e socioemocionais e esteja voltado para a construção de seu projeto de vida; a definição dos Itinerários Formativos, que são a parte flexível do currículo do Novo Ensino Médio, no qual os estudantes escolhem o que aprender conforme seus interesses, aptidões e objetivos, entre outras. Além disso, os componentes curriculares da BNCC e os Itinerários Formativos se configuram para serem trabalhados de forma integrada, por meio de **conteúdos, metodologias** e formas de **avaliação processual e formativa** organizados por meio de atividades teóricas e práticas, provas orais e escritas, seminários, projetos e atividades *on-line*.



Fonte: Esquema elaborado pelos editores para esta obra.

Quadro sintetizando as principais características e mudanças do Novo Ensino Médio.

A mudança curricular e de carga horária exigiu e tem exigido um grande rearranjo organizacional por parte das escolas. A principal mudança implementada foi a orientação do currículo pela BNCC e pelos Itinerários Formativos, homologada em 21 de dezembro de 2017¹, que passou a ser a referência para os sistemas, as redes e as unidades de ensino, tanto públicos como privados, construir ou revisarem seus currículos do Ensino Médio. A adequação dos currículos à BNCC deve estar concluída para sua completa implantação no ano de 2022².

1 Portaria nº 1.570, publicada no *D.O.U.* de 21 dez. 2017, seção 1, p. 146.

2 Resolução nº 4, de 17 dez. 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=104101-rcp004-18&category_slug=dezembro-2018-pdf&Itemid=30192>. Acesso em: 11 dez. 2020.

O que é a BNCC do Ensino Médio?

A BNCC define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais a ser desenvolvido pelos estudantes do Ensino Médio em suas diferentes modalidades. Como documento orientador do currículo, está fundamentada pelos princípios éticos, políticos e estéticos que visam à **formação humana integral** e à construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

As **aprendizagens essenciais** são definidas como conhecimentos, habilidades, atitudes, valores e a capacidade de os mobilizar, articular e integrar, expressando-se em competências. “**Competência**”, por sua vez, é definida como “a mobilização de conhecimentos (conceitos e procedimentos), habilidades (práticas cognitivas e socioemocionais), atitudes e valores, para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho”³ (BRASIL, 2017a). O foco nas competências indica que a prática pedagógica escolar deve estar orientada para desenvolver o que os estudantes devem “saber” e o que devem “saber fazer”.

Assim, ao longo da trajetória escolar, é esperado que o “saber fazer” do estudante, ou o que é chamado de **habilidade** na BNCC, vá se tornando progressivamente mais complexo. Dessa maneira, o desenvolvimento das competências passa pela articulação de diferentes habilidades. Ressalta-se que a expressão “direitos e objetivos de aprendizagem” e “competências e habilidades” são usadas como equivalentes e intercambiáveis ao se tratar das finalidades do ensino nos documentos oficiais.

São estabelecidas **dez competências gerais** da Educação Básica, que se desdobram para cada uma das etapas. Para a etapa do Ensino Médio, são definidas quatro áreas do conhecimento, entre elas a das Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

Cada área tem suas competências específicas a serem desenvolvidas tanto no âmbito comum do currículo quanto nos Itinerários Formativos, tendo cada competência suas respectivas habilidades, que expressam as aprendizagens essenciais a serem desenvolvidas.

PARA SABER +

BNCC – as 10 competências gerais. *Undime SC* (6 min 4 s). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=pq0ieMDrHr8&t=9s>>. Acesso em: 11 dez. 2020.

O vídeo apresenta de forma geral os princípios que norteiam a BNCC e caracteriza e exemplifica o que são as competências gerais da Educação Básica, dando exemplos práticos de como elas podem ser mobilizadas em diferentes áreas do conhecimento.



Fonte: BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2017. p. 468.

Esquema representando como as competências gerais da Educação Básica orientam igualmente as aprendizagens essenciais definidas pela BNCC e as aprendizagens relativas aos diferentes itinerários formativos.

3 MEC, CNE. Resolução nº 4 (art. 3º), de 17 dez. 2018.

1. Como as competências gerais se expressam na minha prática?

Nesta atividade, vamos refletir sobre o que são as competências gerais para a Educação Básica e como elas estão (ou não) incorporadas na sua prática de ensino atual, compartilhando com outros professores as reflexões e práticas sobre esse tema.

Objetivos

- Explorar as competências gerais da Educação Básica e apropriar-se delas.
- Refletir sobre sua prática à luz das competências gerais.
- Reconhecer os aspectos que já são contemplados e pensar em formas de incluir os que ainda não são.
- Compartilhar práticas e reflexões a fim de ampliar o repertório entre os professores da mesma área de conhecimento.

Material

- Documento da BNCC para acesso às competências gerais da Educação Básica

Duração estimada

A atividade tem duração estimada total de 2 horas e 30 minutos e foi prevista para ser feita em duas etapas: a primeira individual e a segunda com os outros professores da área de conhecimento.

1ª Etapa: Refletindo sobre as competências gerais na minha prática (1 hora e 30 minutos)

1. Leia, a seguir, a redação da **Competência Geral 7** e escolha, com base em sua prática, um período de ensino (um bimestre, um semestre, um módulo etc.) de uma turma específica para responder às questões.

Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta (BRASIL, 2017a).

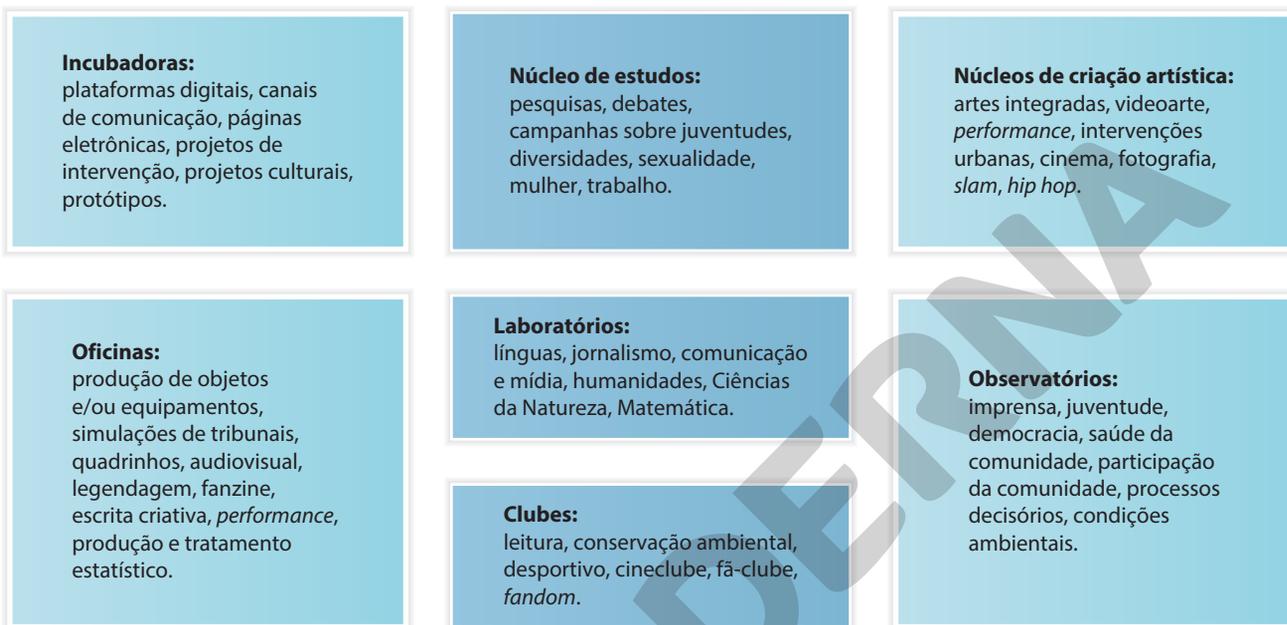
- a) Quais aspectos dessa competência já são contemplados em sua prática? De que maneira?
 - b) Para os aspectos não contemplados, quais são os principais desafios em desenvolvê-los?
 - c) Quais ações ou mudanças na sua prática pedagógica – incluindo planejamento, desenvolvimento, interações e avaliação – favoreceriam o desenvolvimento pleno dessa competência pelos estudantes?
2. Agora leia as demais competências gerais e identifique, fazendo um registro em colunas separadas, os aspectos contemplados em sua prática com maior ou menor frequência e aqueles que ainda precisam ser incorporados. Se possível, registre exemplos de como as competências são incorporadas em suas aulas. Veja a seguir um modelo de tabela.

Quais aspectos eu contemplo com frequência em minha prática?	Quais aspectos eu contemplo raramente em minha prática?	Quais aspectos ainda precisam ser incorporados em minha prática?
		

2ª Etapa: Compartilhando reflexões e práticas (1 hora)

Utilize um momento de formação coletiva com outros professores para analisar como cada um trabalha cada competência e compartilhe suas práticas e reflexões com seus colegas de área, de modo que o repertório de todos possa ser ampliado.

A organização curricular de cada sistema ou escola pode se dar por áreas, interáreas, componentes e projetos, entre outros, ou seja, há liberdade de adotar a organização que melhor responda as suas particularidades. A organização da BNCC do Ensino Médio por áreas não exclui os componentes curriculares, ao contrário, busca fortalecer as relações entre aqueles pertencentes à mesma área. Cada componente possui conhecimentos específicos, construídos historicamente, que, conjugados por meio do trabalho colaborativo dos professores, amplifica a compreensão de situações e problemas complexos da realidade e busca por soluções a serem desenvolvidas com os estudantes (BRASIL, 2017a). Ao mesmo tempo, preza-se por “romper com a centralidade das disciplinas nos currículos e substituí-las por aspectos mais globalizadores e que abranjam a complexidade das relações existentes entre os ramos da ciência no mundo real” (DCN, 2013, p. 183, *apud* BRASIL, 2017a, p. 479)⁴.



Fonte: BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2017.

Algumas possibilidades para promover a articulação entre as áreas do conhecimento.

REFLEXÕES

- Que projetos ou propostas que articulam as áreas de conhecimento ou os componentes curriculares da sua área sua escola já realiza?
- Como seu componente curricular/área de conhecimento pode se articular a esse projeto?

A Área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias para o Ensino Médio

A área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, integrada pelos componentes curriculares de Física, Química e Biologia, propõe um aprofundamento conceitual em duas temáticas: (1) Matéria e Energia; (2) Vida, Terra e Cosmos. Com base nessas temáticas, as situações de ensino-aprendizagem devem possibilitar aos estudantes aprofundar o desenvolvimento de suas competências cognitivas, comunicativas, pessoais e sociais, mobilizando-as na resolução de problemas e na tomada de decisões.

Parte desse processo é o desenvolvimento do **letramento científico**, que implica não só compreender e se apropriar do conhecimento científico, mas construir uma visão de Ciência que leve à compreensão dos processos de produção, validação e comunicação desse conhecimento, tanto em seus aspectos internos – os processos de investigar, experimentar, analisar dados, argumentar e construir evidências – quanto nos processos externos, que envolvem o debate e a troca de ideias

⁴ BRASIL. Ministério da Educação; Secretaria de Educação Básica; Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão; Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica. Conselho Nacional de Educação; Câmara de Educação Básica. *Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica*. Brasília: MEC; SEB; DICEI, 2013.

entre os pesquisadores, a avaliação por pares, as relações institucionais e o financiamento, entre outros (CAMPOS, 2020; ALLCHIN, 2013). Essa visão inclui as complexas relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente e as aplicações e implicações do conhecimento para a vida social. Com isso são favorecidas discussões sobre as implicações éticas, socioculturais, políticas e econômicas de temas relacionados às Ciências da Natureza.

O letramento científico também envolve aprimorar as habilidades investigativas desenvolvidas no Ensino Fundamental, como as análises quantitativas, a avaliação e comparação de modelos explicativos e a linguagem argumentativa. Ao longo do documento, enfatiza-se ainda o desenvolvimento de habilidades cognitivas, comunicativas e sociais que, ancoradas na construção de uma base de conhecimentos, possibilitem aos estudantes:

- fazer julgamentos com base em evidências;
- tomar iniciativa;
- elaborar argumentos;
- apresentar proposições alternativas;
- fazer uso criterioso de diversas mídias e tecnologias;
- aprofundar o exercício do pensamento crítico;
- realizar novas leituras do mundo, com base em modelos abstratos;
- identificar situações-problema;
- tomar decisões responsáveis, éticas e consistentes na solução de situações-problema.

Partindo desses pressupostos, constituem a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias três competências específicas que se desdobram em habilidades.

Para cada competência definiu-se um conjunto de **habilidades** que articulam os **processos cognitivos** (indicados pelos verbos) e os **objetos de conhecimento**, expressando as aprendizagens essenciais a serem desenvolvidas nessa etapa.

Competência 1

O quê: analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia.

Para: propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.

Competência 2

O quê: analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da vida, da Terra e do Cosmos.

Para: elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

Competência 3

O quê: investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza.

Para: propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC).

» Quem são os estudantes: identificando seus desafios e suas dificuldades

O primeiro passo para repensar nossa prática e avaliar a proposta pedagógica escolar é saber quem são nossos sujeitos de aprendizagem. O Brasil, com toda sua extensão territorial, incorpora os mais diferentes contextos escolares. Desde escolas inseridas em comunidades de grandes centros urbanos, situadas em polos comerciais, industriais ou zonas de intensa atividade cultural-artística até escolas de zonas rurais ou comunidades indígenas, em regiões com acesso restrito aos mais variados serviços básicos, como saúde e saneamento. Dentro desses múltiplos contextos, expressam-se múltiplas juventudes, que desenvolvem culturas próprias, caracterizadas pelas diferentes linguagens em que se expressam e por diferentes interesses, mas que compartilham medos e incertezas em relação ao futuro, ao trabalho, às escolhas acadêmicas e profissionais, à maior autonomia em relação ao núcleo familiar, à construção e ao desenvolvimento de sua identidade e suas relações. Quando incluimos a Educação de Jovens e Adultos, a diversidade desses sujeitos amplia-se ainda mais.

PARA SABER +

DULCE, E. Artistas, educadores, *youtubers*: a luta da juventude indígena em múltiplas expressões. *Brasil de Fato*, 2019. Disponível em: <<https://www.brasildefato.com.br/especiais/artistas-educadores-youtubers-a-luta-da-juventude-indigena-em-multiplas-expressoes>>. Acesso em: 11 dez. 2020.

A reportagem discute de que modo as imagens e as narrativas comumente veiculadas sobre o que é “ser indígena” reforçam estereótipos que desconsideram a constituição étnica, histórica e cultural da população dos povos originários. Ela traz, ainda, relatos de diferentes jovens indígenas que, por meio do resgate de suas origens, passaram por importantes processos de autoconhecimento e formação de identidade.

Portanto, pensar o ensino integral implica compreender quem são, em suas singularidades e pluralidades, esses jovens. Reconhecer os papéis sociais que exercem em suas famílias e comunidades – incluindo a comunidade escolar; quais são seus interesses e suas aspirações; como eles leem a realidade em que estão inseridos; quais são os desafios cotidianos que enfrentam; o que já sabem e o que sabem fazer; quais são seus ritmos e dificuldades de aprendizagem; como se relacionam consigo e com o outro e como querem transformar sua realidade.

Com base na escuta atenta dos jovens e na compreensão de seus papéis, seus interesses, seus sonhos e seus desafios, a escola constrói seu projeto pedagógico em relação ao que pode fazer para reconhecer e fortalecer as potencialidades que eles já expressam e para construir caminhos de aprendizagem que favoreçam um desenvolvimento integral que abarque as dimensões intelectual, física, social, emocional e cultural.

Como você vê a juventude?

No Brasil, coexistem várias visões sobre a juventude. A visão de juventude como etapa de preparação pode ser superada quando se reconhecem os jovens como sujeitos sociais do presente e não apenas **do futuro**; a ideia de juventude como **etapa problemática** pode ser contraposta pelo reconhecimento do jovem como **ator estratégico do desenvolvimento**, protagonista do avanço local, com potencial para responder aos desafios colocados pela inovação e pelas transformações tecnológicas e produtivas, sem que esse reconhecimento leve ao apagamento de outros sujeitos nesse processo. Essa visão também não pode deixar de considerar as disputas entre diferentes modelos de desenvolvimento e a capacidade de crítica, contestação e construção diante de diferentes concepções de sociedade. Por fim, a juventude cidadã deve ser reconhecida como sujeito de direitos e políticas públicas que atendam suas necessidades específicas, que envolvem os direitos de formação, inserção social e participação crítica e criativa (ABRAMO, 2005).

CÁSSIO BITTENCOURT



Acolher as juventudes e integrar seus saberes exige do professor o exercício da empatia com o diferente e a disposição em analisar, com o propósito de superá-los, os próprios preconceitos e as próprias crenças em relação ao outro. Esse movimento deve estar apoiado pelo estudo de como os preconceitos e as opressões em relações que envolvam diferenças socioeconômicas, regionais, étnico-raciais, de gênero, de orientação sexual, de idade, de linguagem, de deficiência ou de religiosidade se expressam na sociedade.

Nos campos da Ciência, por exemplo, um estudo de 2016 constatou maior presença de mulheres em áreas científicas relacionadas à saúde do que em Ciências Exatas, sendo que 73% dos pesquisadores em enfermagem são mulheres, enquanto na engenharia apenas 29% (ELSEVIER, 2017). Para as mulheres negras, a representatividade foi ainda menor: apenas 15% das mulheres bolsistas do Centro Nacional de Desenvolvimento

“[...] pensar o ensino integral implica compreender quem são, em suas singularidades e pluralidades, esses jovens.”

“Acolher as juventudes e integrar seus saberes exige do professor o exercício da empatia com o diferente e a disposição em analisar, com o propósito de superá-los, os próprios preconceitos e as próprias crenças em relação ao outro.”

Científico e Tecnológico (CNPq) eram negras. Essas diferenças têm origens diversas, ligadas a como são tratados os diferentes gêneros em diversos âmbitos desde a infância. Por exemplo, os meninos são mais expostos a brinquedos e temas ligados à Ciência e à Tecnologia, enquanto as meninas costumam ser mais envolvidas nas relações de cuidado e do ambiente doméstico. Ao mesmo tempo, a evasão escolar é maior para os meninos, em especial para os meninos negros.

Discutir esse tipo de dado entre os professores e com os estudantes pode contribuir para a proposição de ações específicas que visem reforçar nos estudantes a confiança em suas habilidades, o sentimento de pertencimento e a conexão de suas identidades ao “universo da Ciência”, sobretudo das meninas e da juventude negra. Nesse sentido, o comportamento docente pode fazer toda a diferença.

Um ambiente de opressão que gera ansiedade e tensão afeta o desenvolvimento socioemocional dos estudantes e atrapalha sua aprendizagem. Nenhum tipo de comentário de cunho machista, homofóbico, racista, transfóbico, xenófobo, capacitista, gordofóbico ou que expresse qualquer tipo de opressão identitária pode ser tolerado em sala de aula, seja por docentes, seja por estudantes. Discutir esse tema no coletivo profissional e fortalecer a voz dos estudantes em seu papel de agentes de combate à opressão e promotores do respeito à dignidade humana é basilar para a promoção da igualdade e equidade.

Às vezes, nossas crenças se expressam em ações muito sutis, como privilegiar a fala de meninos nas aulas ou criar expectativas sobre estudantes com melhor desempenho e “casos perdidos” baseadas em estereótipos, que podem reforçar o sentimento de exclusão. É só a partir do reconhecimento de todos esses mecanismos e da adoção de comportamentos que sejam consistentes com a valorização da diversidade e a certeza de que todos podem aprender que os professores e o coletivo escolar podem promover ações específicas e efetivas de combate às opressões identitárias.

PARA SABER +

LUKESIC, G. Alunas da Poli criam página de denúncia. *Jornal do Campus*, São Paulo, 2016. Disponível em: <<http://www.jornaldocampus.usp.br/index.php/2016/05/alunas-da-poli-criam-pagina-de-denuncia/>>. Acesso em: 11 dez. 2020.

A reportagem descreve a mobilização de alunas da escola Escola Politécnica da Universidade de São Paulo contra o machismo universitário por meio da criação de uma campanha nas redes sociais, que agrupou relatos de situações de machismo e assédio. Essa campanha expandiu-se e deu visibilidade para uma série de comportamentos e falas de docentes que causaram constrangimento aos estudantes, incluindo casos graves de assédio.

No caso específico do ensino de Ciências, problematizar a imagem de cientistas que aparecem na mídia, em séries e filmes, apresentando exemplos de cientistas brasileiras, negras, indígenas ou com deficiência e promovendo um debate acerca do acesso e a permanência nas diferentes áreas da Ciência e em campos profissionais correlatos, pode contribuir para aproximar a identificação dos jovens com a Ciência. Afinal, representatividade importa.

REFLEXÕES

- Retome por um momento suas memórias de estudante, tanto da Educação Básica quanto do Ensino Superior. Você se lembra de ter presenciado alguma ação de menosprezo, humilhação, escárnio ou opressão de um professor em relação a você ou a algum colega? Como você se sentiu na ocasião? Os outros estudantes tomaram alguma atitude referente à situação?
- Agora tente se lembrar se algum conteúdo de material escolar utilizado por você na escola, como livros didáticos, de literatura e vídeos, entre outros, reforçava discursos sexistas, racistas, classistas ou homofóbicos e se, na época, você conseguiu identificar esse viés. Se sim, como você se sentiu?

2. É possível construir um ensino que não seja opressor?

Objetivos

- Discutir e identificar as formas de opressão, de desrespeito ou de humilhação descritas na reportagem.
- Ponderar sobre a ocorrência de situações como essas em seu ambiente escolar e como a escola se posiciona em relação a ela.
- Identificar ações relacionadas à prática docente que promovam relações pautadas no respeito e na empatia.

Material

- Dispositivo eletrônico com acesso à internet

Duração estimada

A atividade, que está dividida em duas etapas, tem duração total estimada de 2 horas e 30 minutos.

1ª Etapa: Refletindo e identificando as formas de opressão relatadas na reportagem (1 hora)

Leia a reportagem “E quando o professor é o opressor?”, de Isadora Otoni, disponível em: <<https://revistaforum.com.br/noticias/e-quando-o-opressor-e-o-professor/>> (acesso em: 11 dez. 2020), e reflita sobre as questões a seguir.

- a) Que formas de opressão, desrespeito e humilhação você identifica na reportagem?
- b) Você já as presenciou em seu ambiente de trabalho ou em outro ambiente qualquer?
- c) Como você vê o seu papel e o da escola no combate a essas formas de desrespeito?

2ª Etapa: Discutindo e compartilhando ideias sobre a questão (1 hora e 30 minutos)

A partir das reflexões individuais sobre a reportagem, discuta e compartilhe com outros professores as impressões

e análises que surgiram. Veja a seguir questões que podem nortear e enriquecer a discussão.

- a) Na reportagem, há uma citação que diz: “O comportamento em sala de aula é uma via de mão dupla: professores e estudantes reproduzem o que aprendem com a sociedade, como também reproduzem em sociedade o que aprendem nas escolas”. Vocês concordam com essa colocação? Por quê?
- b) Que ações/projetos da escola e, em especial, da sua prática docente poderiam ser propostos para promover relações pautadas pela empatia e pelo respeito?
- c) Quais mecanismos ou ferramentas de avaliação poderiam ajudar a regular a comunidade escolar de forma a garantir a permanência desses processos?
- d) Após discutir entre pares, organize entre os estudantes uma recolha de relatos anônimos sobre situações de opressão que eles identificam em sala de aula e, em conjunto, elaborem um projeto que atenda às necessidades da comunidade escolar e promova o acolhimento à diversidade, o respeito e a empatia, favorecendo o trabalho com a **Competência Geral 9**.

PARA SABER +

ENTENDA o que é racismo estrutural! *Canal Preto* (5 min 35 s). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=lryL8ZAMq-E>>. Acesso em: 11 dez. 2020.

O vídeo explica como o racismo se estruturou historicamente no Brasil.

O QUE É racismo estrutural? *TV Boitempo* (10 min 28 s). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=PD4Ew5DIGrU>>. Acesso em: 11 dez. 2020.

Esse vídeo trata do conceito de racismo estrutural e como ele reproduz as desigualdades sociais e raciais no Brasil e no mundo.

» Atendimento de pessoas com deficiência no Ensino Médio

A inclusão das pessoas com deficiência nas salas de aula é um tema complexo e bastante polemizado, porque vivemos em uma sociedade que ainda mistifica quem são as pessoas com deficiência e geralmente as classifica pelas limitações. A leitura ainda está muito baseada nos limites que cada uma das deficiências impõe do que nas habilidades que cada um dos indivíduos apresenta. Ao tratar dos estudantes com deficiência, é muito comum ouvirmos entre colegas de profissão frases do tipo “não tenho preparo para lidar com esse aluno”, “não tenho nenhuma especialização que me capacite a trabalhar com este estudante”, entre outras menções dessa natureza.

Neste momento, desejamos estabelecer um diálogo (re)alocando o olhar para as pessoas com deficiência, ou seja, mudando o foco da patologia e das limitações para uma visão que esteja centrada no estudante e em suas potencialidades. Ainda queremos mostrar alguns caminhos pedagógicos possíveis – você perceberá que não são tão diferentes daqueles que tão bem conhecemos – para permitir a participação desses estudantes nas salas de aula, bem como a construção de um novo modo de encarar essa temática, seja por nós, docentes, seja pelos outros colegas que dividem o espaço escolar.

Para concretizar esses anseios, é necessário que comecemos pela definição de pessoa com deficiência. Sim, essa é a terminologia que devemos utilizar: **pessoa com deficiência**. Quando equivocadamente utilizamos “aluno de inclusão” para identificar um estudante com deficiência, posto que inclusão é um conceito bem ampliado, conceitualmente estamos dizendo que os outros estudantes não estão incluídos. Ou então porque já preconcebemos que este será o “café com leite”. Desse modo, precisamos de fato entender o que significa e quem é a **pessoa com deficiência**, e para isso recorreremos à legislação. De acordo com a Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015, em seu Art. 2º, “Considera-se pessoa com deficiência aquela que tem **impedimento de longo prazo** de natureza física, mental, intelectual ou sensorial, o qual, em interação com uma ou mais barreiras, pode obstruir sua participação plena e efetiva na sociedade em igualdade de condições com as demais pessoas” (BRASIL, 2015, grifos nossos). Quando no texto da lei lemos **impedimento de longo prazo**, precisamos analisar a palavra “impedimento”. O termo não deve ser entendido como uma impossibilidade, mas, de acordo com Vygotsky (2012), como o ponto de partida para pensarmos em maneiras para eliminar essas barreiras e, assim, garantir a plena participação da pessoa com deficiência nos ambientes que frequenta.

Tendo alcançado a etapa do Ensino Médio, precisamos considerar que todos estes estudantes com deficiência já possuem uma trajetória escolar, no entanto, como mencionado anteriormente, a visão e o tratamento que é dado a eles muitas vezes pode fazê-los chegar a este nível de ensino com algumas lacunas na apropriação de conceitos básicos. De maneira a dirimir essas diferenças na aprendizagem, podemos adotar algumas atividades e principalmente atitudes para ajudar no que diz respeito ao trabalho inclusivo.

Nesse sentido, muitas estratégias podem ser empregadas para estudantes com ou sem deficiência, como será abordado adiante, mas, acima de tudo, o que precisamos alterar é o olhar para esses sujeitos, pois de acordo com Vygotsky (2012, p. 14)

[...] o estudo dinâmico da criança com deficiência não pode se limitar a determinar o grau e a gravidade da deficiência, mas passa necessariamente pela consideração de processos compensatórios, ou seja, substitutivos, superestruturados e niveladores, no desenvolvimento e comportamento da criança. (tradução dos editores).

A seguir, apresentamos algumas propostas gerais que podem otimizar o seu trabalho em um contexto de sala de aula com estudantes com deficiência. Tenha em mente que essas estratégias também se mostram efetivas para serem experimentadas caso você não os tenha.

Forneça materiais, principalmente os textos e bibliografias antecipadamente aos estudantes. Dessa maneira, se encontrarem algum entrave, eles podem avisar com antecedência. Os estudantes surdos, por exemplo, poderão fazer uma busca dos conceitos em Libras (Língua Brasileira de Sinais), conversar com o tradutor intérprete de Libras e/ou abordar o professor da sala de Atendimento Educacional Especializado (AEE). Os estudantes cegos poderão também passar o texto em processadores de voz de modo que estejam preparados para as discussões em sala de aula. Já os estudantes com deficiência intelectual também poderão entrar em contato com o professor do AEE para compreender o que será discutido. No caso de estudantes sem deficiência, esse procedimento também é valioso, pois permite uma leitura prévia para o melhor andamento das atividades em sala de aula.

Negocie os prazos de entrega das atividades, mas não deixe de cobrá-las. É extremamente importante que estudantes com deficiência sejam considerados e cobrados pelos professores. Eles não podem ser desobrigados das tarefas e precisam ser entendidos como estudantes participantes da sala de aula. É nesse momento que o professor conseguirá verificar as reais possibilidades desses estudantes – prazos um pouco mais estendidos podem viabilizar as tarefas. O mesmo pode acontecer com estudantes sem deficiência que apresentam condições como o acúmulo de tarefas ou mesmo estudantes que já atuam profissionalmente.

Utilizar instruções por meio de voz e de forma escrita sempre que demandar a realização de atividade e avisar sobre datas de entrega de trabalhos ou marcação de provas. Coloque no quadro de giz todas as informações importantes. Uma vez que alguns estudantes não conseguem ver o que está expresso no quadro e outros não conseguem ouvir o que o professor diz, utilizar essas duas modalidades permite uma equidade no acesso às informações.

Aliadas às orientações gerais, neste momento, forneceremos algumas orientações que podem ser direcionadas para um público mais específico.

Pessoas cegas ou com baixa visão

Alguns estudantes usam braille e precisam de recursos como soroban, reglete e máquina braille durante as aulas. Esses equipamentos podem fazer barulho e exigir mais tempo do estudante pelo seu manuseio. Outros estudantes com deficiências visuais não usam braille, mas *softwares* que convertem caracteres de textos em voz computadorizada. Para uma leitura eficaz, o *software* precisa reconhecer com clareza os caracteres, de modo que materiais escaneados com baixa qualidade ou com caracteres especiais tais como “@” e “&” fora de contexto podem causar ruídos na leitura. Considere descrever mapas, tabelas, gráficos e imagens.

É possível saber mais sobre os materiais e sobre as especificidades destes estudantes com deficiências visuais nas sugestões a seguir.

FUNDAÇÃO Dorina Nowill para cegos. Disponível em: <<https://www.fundacaodorina.org.br/>>. Acesso em: 11 dez. 2020.

A Fundação Dorina Nowill é uma organização sem fins lucrativos e de caráter filantrópico, que atua em prol da acessibilidade para pessoas com deficiência visual. Na página da fundação, você encontra informações e materiais como livros em braille e cursos voltados para esse propósito (inclusão de pessoas com deficiência visual).

JUVÊNCIO, V. L. P.; TROMPIERI FILHO, N. *Acessibilidade de pessoas com deficiência visual: recursos que ajudam muito além das palavras*. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2017. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/39253/1/2017_liv_vlpjuvencio.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2020.

Esse livro contém informações sobre pesquisas na área da deficiência visual e apresenta recursos para promoção da acessibilidade de pessoas cegas, bem como apresenta um resultado de pesquisa com estudantes cegos no Ensino Superior.

LARAMARA. Disponível em: <<https://laramara.org.br/>>. Acesso em: 11 dez. 2020.

Site da Associação Brasileira de Assistência à Pessoa com Deficiência Visual, organização da sociedade civil, sem fins lucrativos, que atua em prol das pessoas com deficiência visual. Nele, você encontra informações, materiais e estratégias de ensino voltadas para pessoas com essa deficiência.

Surdos e pessoas com deficiência auditiva

O surdo e a pessoa com deficiência auditiva podem ser diferenciados sob os aspectos clínico e social. Na concepção clínica, a pessoa com deficiência auditiva é aquela que tem perda de audição entre leve e moderada. O surdo é aquele com perda severa a profunda da audição.

Já na perspectiva social de deficiência, concepção aqui adotada, a pessoa com deficiência auditiva é toda aquela que se utiliza do resíduo auditivo e faz uso dos aparelhos para interagir com as pessoas. Em contrapartida, o surdo é aquele que prefere se comunicar por meio da Libras, por exemplo. Então, a partir dessa perspectiva, não importa o acometimento auditivo, mas a identificação e forma de comunicação.

Nesse sentido, há alguns estudantes com deficiência auditiva que, apesar de usarem aparelho de amplificação sonora para auxiliá-los nessa escuta, esse recurso não lhes dá as mesmas condições auditivas de pessoas sem deficiência. Dessa forma, é preciso estar atento e propor pequenas modificações para incluí-los nas dinâmicas, como posicioná-los mais próximo de você ou da fonte sonora, eliminando a possibilidade de ruídos externos, ou de maneira que privilegie a captação de som pela orelha menos comprometida, se for o caso. É recomendável também fornecer na forma escrita as informações ditas oralmente e falar naturalmente e com boa articulação para que consigam ver seus lábios caso façam leitura labial.

Diferentemente dos estudantes com deficiência auditiva, os surdos precisam que os conteúdos estejam acessíveis na língua de sinais, seja através do material e/ou da presença do tradutor intérprete de Libras. Não recorra a atividades com sinais impressos e alfabeto datilológico⁵, e cuidado com o uso de imagens porque, por mais que digamos que o surdo é um sujeito visual, imagens não são autoexplicativas. Procure vídeos traduzidos e/ou com legendas, e sempre tente disponibilizá-los com antecedência.

⁵ Usado atualmente no Brasil, o alfabeto datilológico é um conjunto de 27 formatos ou configurações diferentes de uma das mãos. Cada configuração corresponde a uma letra do alfabeto do português escrito, incluindo o “Ç”, de acordo com o Instituto Nacional de Educação de Surdos (INES).

PARA SABER +

É possível conhecer mais as atividades e especificidades do público surdo e com deficiência auditiva. Veja as sugestões abaixo.

INSTITUTO Nacional de Educação de Surdos (INES). Disponível em: <<https://www.ines.gov.br>>. Acesso em: 11 dez. 2020.

O INES, órgão do Ministério da Educação, tem como missão institucional a produção, o desenvolvimento e a divulgação de conhecimentos científicos e tecnológicos na área da Educação e acessibilidade para surdos. Na página é possível ter informações e notícias relacionadas aos surdos, além de acessar a TV INES, um canal em Libras produzido por surdos e para surdos.

TV CES. Disponível em: <<https://www.youtube.com/channel/UCFVe2h55WhmVKe7eW5B-ztQ>>. Acesso em: 11 dez. 2020.

Canal do Centro de Educação para Surdos Rio Branco com materiais informativos sobre a comunidade surda e conteúdos em Libras: histórias, contação de piadas, curiosidades sobre a comunidade surda, aulas de Libras e outros.

Pessoas com deficiência física (motora)

Trabalhar com estudantes com impedimentos físicos e/ou motores requer uma atenção especial no que diz respeito ao conforto. Muitas vezes, a posição em que ficam, quando estão na cadeira de rodas e dependendo do local e tipo de lesão, pode gerar desconforto. Assim, um apoio para os pés e/ou braços pode auxiliar. É preciso estar atento ao tamanho das carteiras, o espaço entre elas e outras barreiras que dificultem a locomoção pela sala de aula. Considere também aqueles que, porventura, foram acometidos de paralisia cerebral que compromete também o canal de comunicação. Para esses estudantes, pranchas de comunicação alternativa podem ser utilizadas, pois em alguns casos eles apresentam a condição cognitiva preservada. A permissão da utilização de computadores e ou gravação das aulas pode ser uma estratégia para que a participação desses estudantes seja mais efetiva, assim como o uso dessas tecnologias em atividades avaliativas. Evite a superproteção, pois, como adolescentes, já devem ter conquistado autonomia para locomoção e cuidados pessoais.

PARA SABER +

Para conhecer mais sobre pessoas com deficiência física (motora), recorra aos materiais indicados a seguir.

BERSCH, R. *Introdução à tecnologia assistiva*. Porto Alegre, 2017. Disponível em: <https://www.assistiva.com.br/Introducao_Tecnologia_Assistiva.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2020.

O material apresenta as Tecnologias Assistivas como possibilidades para pessoas com deficiência.

BRASIL. *Secretaria de Educação Especial. Portal de ajudas técnicas para a educação: equipamento e material pedagógico para a educação, capacitação e recreação da pessoa com deficiência física: recursos para a comunicação alternativa*. Brasília: MEC: SEESP, 2004, fascículo 2. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seesp/arquivos/pdf/comunicacao.pdf>>. Acesso em: 11 dez. 2020.

Manual sobre estudos, estratégias e implementação de comunicação alternativa.

GALLI, J. F. M.; OLIVEIRA, J. P.; DELIBERATO, D. Introdução da comunicação suplementar e alternativa na terapia com afásicos. *Rev. Soc. Bras. Fonoaudiol.*, v. 14, n. 3, p. 402-410, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-80342009000300018&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 11 dez. 2020.

Artigo científico sobre a implementação de prancha de comunicação alternativa para pessoas com dificuldades de comunicação por meio da língua oral.

Pessoas com deficiência intelectual

Antes de se pensar em laudos, é necessária uma avaliação de habilidades dessas pessoas; infantilizar e/ou superproteger esses estudantes não os auxiliará em seu desenvolvimento. Essa pode ser a deficiência com a qual mais temos dificuldades em lidar, tendo em vista o mito de infantilidade atrelado a ela. Os estudantes com deficiência intelectual podem ter capacidades que muitas vezes são disseminadas como impossíveis para esse público, como realizar abstrações e ter pensamento lógico. Como essas habilidades podem ser ensinadas, a avaliação inicial é fundamental. Para lidar com as eventuais defasagens desse estudante, seja as de aprendizagem, seja as relativas à realização das atividades, dê um prazo maior para a execução de tarefas e explicações mais detalhadas do que se pretende para que possam ter desempenho adequado. Evite atividades que estereotipam e incentive a escrita e a demonstração da lógica na realização das atividades.

PARA SABER +

Para saber mais sobre atividades e especificidades para pessoas com deficiência intelectual, recorra aos materiais a seguir.

INSTITUTO Jô Clemente (IJC). Disponível em: <<https://www.ijc.org.br/pt-br/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: 11 dez. 2020.

Essa organização da sociedade civil sem fins lucrativos trabalha em prol da saúde, dos direitos e da inclusão de pessoas com deficiência intelectual. Na página, há cursos e materiais acerca desta temática.

PADILHA, A. M. L. *Práticas pedagógicas na educação especial: a capacidade de significar o mundo e a inserção cultural do deficiente mental*. Campinas: Autores Associados, 2007.

Esse livro faz uma análise da participação de pessoas com deficiência intelectual no espaço escolar, discutindo ainda concepções teóricas importantes e a importância do protagonismo para pessoas com esse comprometimento.

Pessoas com Transtorno do Espectro Autista (TEA)

Assim como desmistificar pessoas com deficiência intelectual, tratar de pessoas com autismo é bastante complexo, tendo em vista que apresentam características diversas e, muitas vezes, distintas dos estereótipos veiculados. Ou seja, pessoas com autismo nem sempre são gênios ou pessoas isoladas socialmente. O uso de algumas técnicas, como exercícios para que olhem nos olhos em vez de estimular outras possibilidades de comunicação, podem causar constrangimentos e introspecção. Em geral, os ajustes nas práticas de sala de aula se resumem ao fornecimento de mais tempo para realização de tarefas e a explicação detalhada para compreensão das atividades. No caso da realização de provas e atividades avaliativas, você pode proporcionar espaços mais individualizados a esses estudantes, possibilitando uma melhor concentração e, dessa forma, um melhor aproveitamento. Atividades avaliativas realizadas em casa e/ou em espaços alternativos na unidade escolar podem ser consideradas.

PARA SABER +

Visite o endereço abaixo para conhecer um pouco mais sobre as pessoas do TEA.

DIVERSA. *Inclusão de alunos com autismo na escola: dicas e exemplos para a prática*. 2018. Disponível em: <https://diversa.org.br/inclusao-de-alunos-com-autismo-na-escola-dicas-e-exemplos-para-pratica/?gclid=Cj0KCQjwxNT8BRD9ARIsAJ8S5xb6ldsMBuq0WoMje6Koci2GAc_rLnUo9GulSmTTJaNR5mOE547IILsaAgFUEALw_wcB>. Acesso em: 11 dez. 2020.

O Diversa é uma iniciativa para educação inclusiva do Instituto Rodrigues Mendes, organização sem fins lucrativos que trabalha em prol das pessoas com deficiência. Nesse artigo eles apresentam algumas estratégias para a inclusão e o trabalho para pessoas com TEA.

Pessoas com altas habilidades e superdotação

Esses indivíduos não são superestudantes e geralmente não possuem altas habilidades em todas as áreas de conhecimento. Portanto, não adianta oferecer a eles atividades de anos posteriores; será necessário formular propostas que os desafiem. Não é interessante torná-los destaque, pois isso pode gerar uma exposição negativa.

PARA SABER +

MARTINS, B. A.; CHACON, M. C. M. Características de altas habilidades/superdotação em aluno precoce: um estudo de caso. *Revista Brasileira de Educação Especial*, v. 22, n. 2, p. 189-202, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-65382016000200189&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 11 dez. 2020.

Esse artigo apresenta o estudo de caso de um estudante com altas habilidades que pode auxiliar no conhecimento sobre essa condição.

PEDRO, K. M.; PALUDO, K. I.; CHACON, M. C. M. Programa de atenção a alunos precoces com indicadores de altas habilidades (PAPAHS): identificação e atendimento. *In: Congresso Brasileiro Multidisciplinar de Educação Especial*, 7, 2013, Londrina. *Anais [...]*. Londrina, 2013. p. 1-8. Disponível em: <https://www.marilia.unesp.br/Home/Extensao/papah/anais-_ketilin_karina_miguel.pdf>. Acesso em: 11 dez. 2020.

O texto traz informações sobre o trabalho do núcleo da Unesp de Marília sobre estudantes com altas habilidades e superdotação, apresentando o programa coordenado pelos pesquisadores.

Pessoas com surdocegueira

Essa é uma deficiência que acomete a visão e a audição, e a perda desses sentidos pode ocorrer de maneira gradativa; as pessoas perdem primeiro a audição e depois a visão ou vice-versa. Nesse sentido, é preciso verificar se o estudante com essa deficiência é pré ou pós-linguístico, e geralmente a intervenção se dá com a atuação do guia-intérprete.

Pessoas com deficiências múltiplas

Com base em diagnósticos de especialistas, você precisará identificar quais são as deficiências do estudante e novamente compreender a trajetória desse sujeito até a etapa do Ensino Médio para, como base nessas informações e nas condições de cada um deles, lidar da maneira mais adequada e garantir acesso a aprendizagens.

PARA SABER +

ADEFAV – Centro de Recursos em Deficiência Múltipla, Surdocegueira e Deficiência Visual. Disponível em: <<http://www.adefav.org.br/>>. Acesso em: 11 dez. 2020.

Associação filantrópica sem fins lucrativos cuja missão é proporcionar a inclusão de pessoas com deficiência múltipla, surdocegueira e deficiência visual. A instituição promove cursos de capacitação para o trabalho com pessoas com essas deficiências.

AHIMSA – Associação Educacional para Múltipla Deficiência. Disponível em: <<http://www.ahimsa.org.br/>>. Acesso em: 11 dez. 2020.

Entidade filantrópica sem fins lucrativos que visa a promoção da comunicação, autonomia e de possibilidades de aprendizagem para pessoas com surdocegueira e deficiências múltiplas. Na página, você encontrará materiais informativos e cursos referentes a essas modalidades de deficiência.

As necessidades de cada estudante com deficiência podem ser diferentes, ainda que a deficiência em questão seja a mesma. Dessa forma, além de utilizar as informações dispostas até esse momento para promover as adaptações de suas práticas em sala de aula, assegurando acesso a aprendizagem por todos os estudantes, é fundamental considerá-los na tomada de decisão, questionando-os sobre o que eles precisam. As necessidades deles podem ser simples de serem atendidas, mais do que imaginamos. Tão importante quanto incluí-los nos ajustes das dinâmicas é atentar seu olhar para o estudante e suas potencialidades, e não para a deficiência e suas eventuais limitações.

» O papel do professor e as novas metodologias

O fundamental é que professor e alunos saibam que a postura deles, do professor e dos alunos, é *dialogica*, aberta, curiosa, indagadora e não apassivada, enquanto fala ou enquanto ouve. O que importa é que o professor e alunos se assumam *epistemologicamente curiosos* (FREIRE, 1996, p. 96).

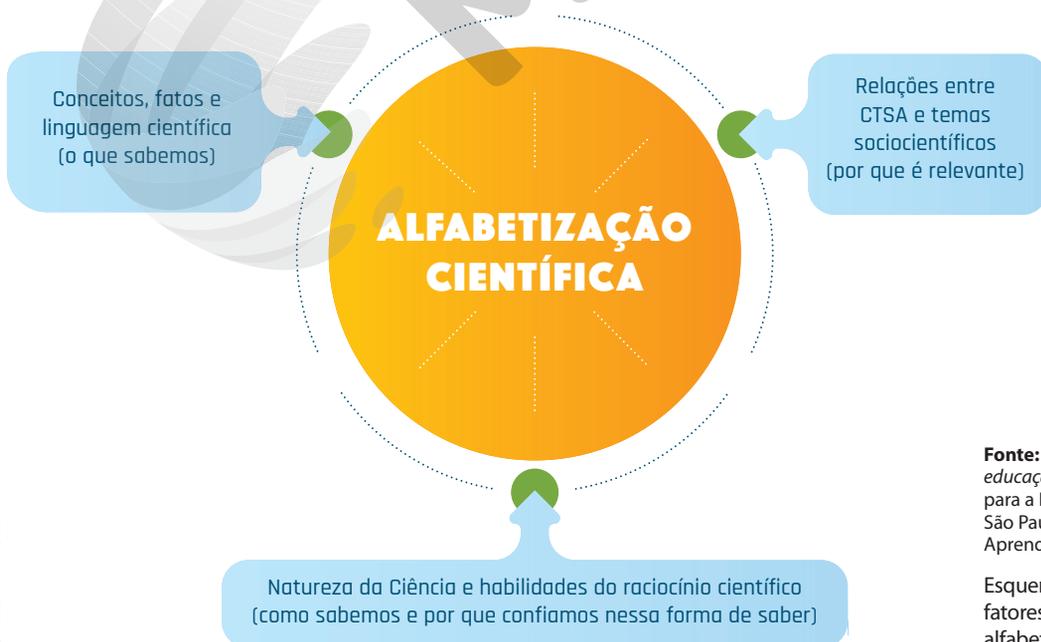
Um ensino que favoreça o desenvolvimento da autonomia, a análise crítica informada pela compreensão dos fenômenos naturais e culturais, a tomada de decisão com base em princípios éticos, democráticos, inclusivos, sustentáveis e solidários, o engajamento ativo na busca de solução de problemas e a participação ativa na sociedade **demanda práticas pedagógicas integradoras, dinâmicas, colaborativas e inclusivas**, que dialoguem com as formas de aprender de uma juventude que já nasceu na era digital, conectada à internet e sobrecarregada por estímulos, informações e tecnologias.

As **metodologias ativas** são um conjunto de abordagens e estratégias que têm como princípio desenvolver uma **aprendizagem centrada no estudante**, e não no professor ou no conteúdo. A aprendizagem centrada no estudante enfatiza a necessidade de engajamento intelectual, afetivo e social do indivíduo na construção de seus conhecimentos com base nas oportunidades oferecidas pelo professor, em contraposição à recepção passiva de conhecimentos transmitidos (SCARPA; CAMPOS, 2018; MINNER; LEVY; CENTURY, 2010).

Os princípios da aprendizagem centrada no estudante, que embasam as metodologias ativas, estão ancorados em teorias socioconstrutivistas de aprendizagem e têm como foco o desenvolvimento da autonomia. Reconhecem os estudantes como protagonistas de seu aprendizado, o que significa considerar suas características de desenvolvimento, seus conhecimentos prévios e seu contexto para envolvê-los em situações individuais ou colaborativas que possibilitem o engajamento em práticas epistêmicas (práticas envolvidas na produção, comunicação e avaliação do conhecimento), como a resolução de um problema, a análise de evidências, a problematização de um tema ou situação ou o planejamento e a realização de projetos. Nessa abordagem, o estudante é envolvido em atividades que favorecem o desenvolvimento da linguagem, o trabalho em grupo e a interação social, desenvolvendo competências cognitivas, afetivas e sociais. Os objetivos de aprendizagem são compartilhados com os estudantes de forma a lhes possibilitar a atuação na regulação do próprio processo de formação. A avaliação é realizada em uma perspectiva formativa, com constante *feedback*, e o erro é encarado como parte do processo de aprender (CARVALHO, 2013; MINNER; LEVY; CENTURY, 2010; WINDSCHITL, 2002).

A abordagem do Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) tem sido organizadora das práticas pedagógicas no sentido de desenvolver a alfabetização científica dos estudantes (CARVALHO, 2013). Nessa abordagem, os professores devem engajar os estudantes na resolução de um problema com base na investigação, na qual desenvolvem práticas de análise de dados, avaliação de evidências e produção de explicações, construindo conhecimento colaborativamente com base em interações, reflexões, argumentação, comunicação e avaliação de ideias e conclusões (SCARPA; CAMPOS, 2018). O EnCI, sustentado pelos princípios de aprendizagem centrada no estudante, busca integrar: a compreensão de fatos e conceitos fundamentais das Ciências Naturais; o desenvolvimento de habilidades de raciocínio científico (análise, argumentação, produção de explicações); a compreensão da Natureza da Ciência (aspectos epistêmicos e sociais); e as relações entre CTSA promovendo a alfabetização científica, apresentando a relevância social da Ciência e fundamentando as análises, decisões e ações dos estudantes (SASSERON, 2015; CAMPOS, 2020).

“As metodologias ativas são um conjunto de abordagens e estratégias que têm como princípio desenvolver uma aprendizagem centrada no estudante, e não no professor ou no conteúdo.”



Fonte: CAMPOS, N. F. *Currículo e educação integral na prática: caminhos para a BNCC de Ciências Naturais*. São Paulo: Associação Cidade Escola Aprendiz, 2020.

Esquema mostrando os diferentes fatores que compõem a alfabetização científica.

O EnCI serve de orientação pedagógica geral que incorpora diversas estratégias que caracterizam as metodologias ativas, em um ciclo de aprendizagem contínua de engajamento, investigação e comunicação-ação. Portanto, sustentados nesses princípios de aprendizagem centrada no estudante para a alfabetização científica, desenvolvem-se tanto a **Aprendizagem Baseada em Problemas** quanto a **Aprendizagem Baseada em Projetos**, podendo incorporar as estratégias da **Gamificação**, que favorecem a dimensão do engajamento e da ludicidade, e a colaboração, da **Sala de Aula Invertida**, que desenvolve a autonomia do estudante. Ainda sobre a abordagem do EnCI, podem desenvolver-se práticas já consagradas no ensino de Ciências e Biologia, como o estudo do meio, as visitas às instituições de ensino não formal (museus, centros de Ciência etc.) e o estudo da História da Ciência.

CÁSSIO BITTENCOURT



Fonte: Esquema elaborado pelos editores para esta obra.

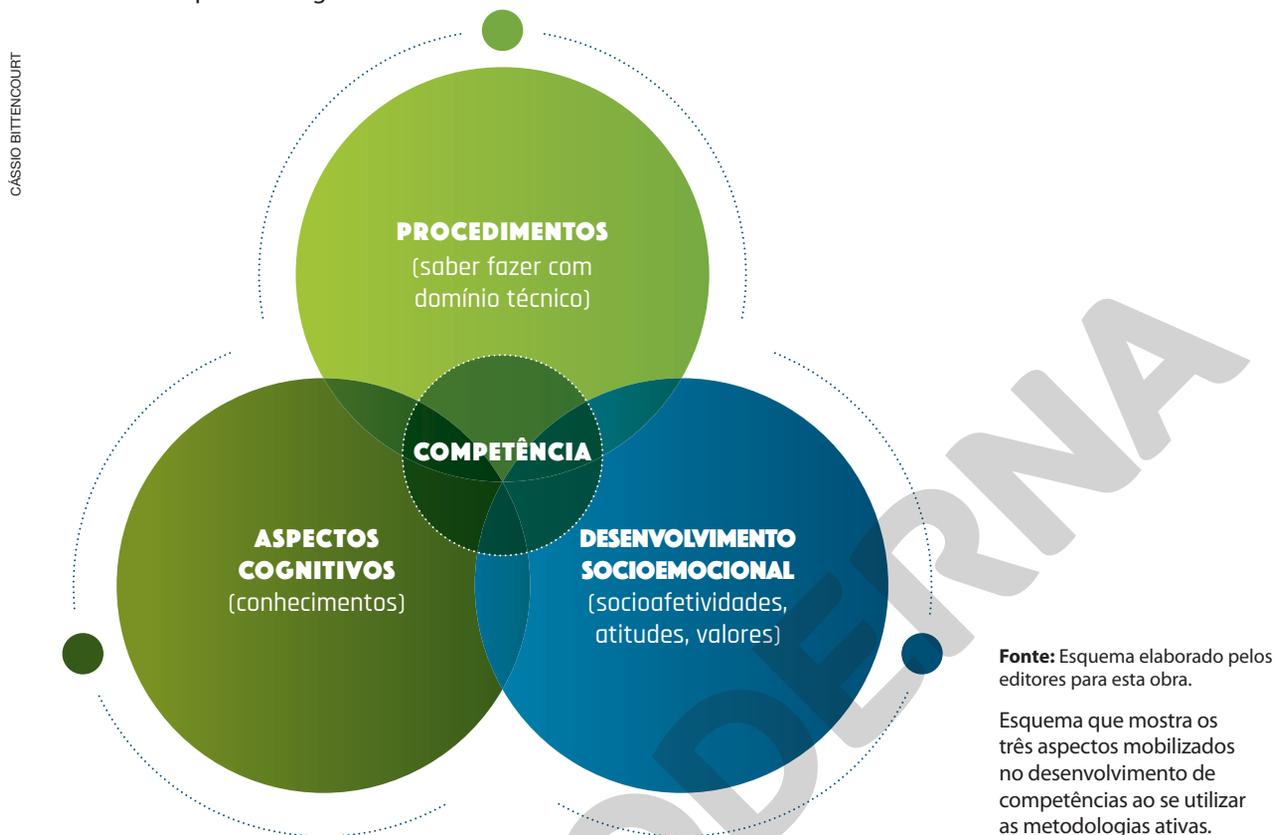
Esquema representando o ciclo de aprendizagem contínua que é favorecido no uso das metodologias ativas.

“O desafio do trabalho docente está em produzir estratégias pedagógicas diversificadas que articulem os conhecimentos das Ciências às características específicas do grupo de estudantes em determinado contexto de ensino.”

Todas essas inovações educacionais compartilham os mesmos princípios, mas cada uma contribui com algo novo, diferente. O desenvolvimento dessas práticas envolve a participação ativa do estudante, por isso o professor precisa estar aberto e atento em promover a escuta ativa dos jovens, estimulando a reflexão sobre os problemas, a proposição de hipóteses, a avaliação de explicações à luz de evidências, a argumentação e a avaliação entre pares. Nesse processo, também se problematizam as formas de interação para o trabalho coletivo, o desenvolvimento da empatia e respeito ao outro, a valorização das diferentes perspectivas e a promoção da assertividade e da autoconfiança na comunicação das ideias, assim como a tolerância ao erro (próprio e do outro) e a resiliência diante de frustrações.

O desafio do trabalho docente está em produzir estratégias pedagógicas diversificadas que articulem os conhecimentos das Ciências da Natureza às características específicas do grupo de estudantes em determinado contexto de ensino. A adoção de metodologias ativas envolve desde a escolha dos tópicos e temas geradores até a definição das intencionalidades, das estratégias e das formas de avaliação da aprendizagem. Esse planejamento se concretiza na elaboração de sequências de ensino, que, de acordo com Zabala (1998), implica atividades sucessivas e inter-relacionadas com vistas a atingir o objetivo estabelecido na unidade de ensino. Para isso, é importante considerar as intenções educacionais que se tem para se definir os conteúdos de aprendizagem e, conseqüentemente, o papel das atividades que são propostas. Toda sequência de ensino, segundo esse autor, tem fases que compreendem o conteúdo a ser trabalhado, o envolvimento dos estudantes e professores, a concepção de aprendizagem e a avaliação. Em função das intenções educacionais estabelecidas, uma sequência de ensino pode ser organizada com características mais próximas do ensino tradicional ou não, sendo fundamental remeter à construção de conhecimento, característica inerente ao ensino produtivo, defendido por ele.

As metodologias ativas e integradoras favorecem o desenvolvimento de competências baseadas na tríade de aspectos cognitivos (conhecimentos), procedimentais (saber fazer com domínio técnico) e desenvolvimento socioemocional (socioafetividades, atitudes, valores) (ZABALA; ARNAU, 2010). É na integração desses domínios, na problematização e resolução de problemas que os estudantes desenvolvem sua autonomia do pensar e agir.



O ensino por competências sustenta as quatro aprendizagens fundamentais da Unesco do século XXI para organizar a educação ao longo da vida: **aprender a conhecer:** desenvolver apreciação pela construção de compreensão e conhecimento, mantendo a curiosidade e a autonomia de pensamento; **aprender a fazer:** desenvolver iniciativa e engajamento para enfrentar as novas práticas e o trabalho em equipe, resolver problemas, saber comunicar-se e resolver conflitos; **aprender a conviver:** desenvolver compreensão do outro, empatia e percepção de interdependência; e **aprender a ser:** desenvolver sentido ético e estético e responsabilidade pessoal e social no sentido da integralidade do ser humano (DELORS, 1999).

O foco no desenvolvimento de competências, assim como a adoção de metodologias ativas e participativas para aprendizagem, implica currículos mais integrados, relações mais horizontais entre professores e estudantes e o comprometimento dos atores do processo de ensino-aprendizagem com uma postura crítico-reflexiva. Nesse sentido, a abordagem por áreas do conhecimento proposta na BNCC encontra na interdisciplinaridade o eixo articulador do desenvolvimento das competências.

Entre as maiores dificuldades para o trabalho integrado e interdisciplinar dos professores está a organização dos currículos escolares com componentes curriculares com limites nítidos, demarcados pela própria formação dos professores, e uma organização escolar que separa o tempo de cada componente, as salas de aula, além do próprio material didático (KRASILCHIK, 2016). É na busca pela superação dessa fragmentação de saberes no tempo e no espaço que a proposta da abordagem por áreas visa dar abertura, na reformulação de currículos e dos Projetos Políticos Pedagógicos escolares, a organizações mais integradoras e interdisciplinares.

O lugar da interdisciplinaridade

A interdisciplinaridade já aparecia como eixo articulador do currículo ao lado da contextualização nos Parâmetros Nacionais Curriculares de 1999 (BRASIL, 1999). Na BNCC, ela se materializa na organização por áreas do conhecimento, fortalecendo essa busca por superar o caráter fragmentado do conhecimento e favorecer a contextualização em situações reais que são por si complexas e transdisciplinares.

A interdisciplinaridade tem sido estudada tanto no campo epistemológico, ou seja, da produção de conhecimentos pela Ciência, quanto no campo pedagógico, em relação à preocupação de formar indivíduos, nas diferentes etapas da vida, desde a Educação Básica até a superior ou profissionalizante, que estejam mais preparados para a participação cidadã e para o mundo do trabalho em uma sociedade em constante transformação.

Em relação aos níveis de integração dos componentes curriculares, podemos entender que há um *continuum* que parte da instância **disciplinar** de campos de saberes em isolamento, passando para a dimensão pluri/multidisciplinar que se supõe um conjunto coordenado de componentes em que se estabelecem paralelos. Assim tem sido tradicionalmente organizado o currículo, pelo qual o educando recebe uma formação em diferentes componentes curriculares simultaneamente, que compartilham alguns propósitos e objetos de estudo, sendo legado a ele estabelecer relações entre as diversas partes. O caráter **interdisciplinar** no ensino é alcançado quando há uma real combinação, complementaridade ou convergência dos conhecimentos e abordagens dos diferentes componentes curriculares, que são integrados na investigação de um fenômeno ou na busca de soluções para uma situação-problema. Por fim, a fusão ou unificação que eliminasse as fronteiras em uma abordagem totalmente holística poderia ser chamada de **transdisciplinaridade** (POMBO, 2004).

No campo pedagógico, a interação entre os componentes curriculares, ou entre os diferentes campos do saber (da Ciência, da experiência e da prática profissional), visa maior integração dos conhecimentos e constitui, portanto, a base dos processos e projetos interdisciplinares. A crítica à fragmentação do conhecimento e a urgência de abordagens mais integradoras no ensino não são novidade, porém, executar projetos dessa natureza nas condições profissionais correntes do trabalho docente tem sido um grande desafio. Constituem fatores limitadores (TRINDADE; CHAVES, 2005): o pouco tempo disponível na carga horária para planejamento individual e coletivo; as dificuldades em acessar conhecimentos (livros e revistas especializados ou mesmo reportagens e notícias contemporâneas); a ausência de um repositório sistematizado de experiências e projetos que possam servir de referência; a falta de vivências desse tipo durante a formação docente, que é essencialmente disciplinar.

A partir do momento em que se criam condições que tornem possível o planejamento integrado, o problema pedagógico de “como fazer” pode ser enfrentado. A interdisciplinaridade no contexto escolar, assim como na Ciência, demanda **diálogo, trocas e construção colaborativa entre especialistas** para materializar a integração entre os diferentes componentes curriculares. É com essa aprendizagem integradora, em um projeto no qual os componentes curriculares se complementam com base em suas abordagens, conceitos e metodologias, que os estudantes poderão analisar e intervir sobre a realidade que vivenciam.

Empreender a construção coletiva de um projeto pedagógico interdisciplinar demanda que os docentes estejam abertos para novas formas de ensino e novos objetos de estudo, sintam-se interessados e motivados em aprofundar seus conhecimentos e explorar sua criatividade e consigam criar relações empáticas de colaboração com seus colegas.

O disparador das discussões pode ser um tema, um fenômeno ou uma situação-problema que esteja relacionada, de preferência, à vivência dos estudantes e será o objeto de estudo comum. A investigação conjunta das possibilidades educacionais vinculadas às identidades e ao território, aqui entendido como um objetivo, um espaço concreto com relações de poder que nele atuam e sentidos de apropriação

“A interdisciplinaridade no contexto escolar, assim como na Ciência, demanda diálogo, trocas e construção colaborativa entre especialistas para materializar a integração entre os diferentes componentes curriculares.”

(simbólica) e dominação (jurídico-política) ali expressos (LEÃO; MELO; GOMES, 2016), assim como as propostas dos próprios estudantes, podem ser uma etapa inicial para encontrar esse tema comum. Alguns temas, por serem mais abrangentes e complexos, como ambiente, energia, bioética, clima e cidade, podem ser mais facilmente conectados à vivência dos estudantes e por isso serem mais propícios para investigação.

Responder quais conteúdos específicos de cada componente curricular podem ser articulados a favor da aprendizagem é uma etapa fundamental do planejamento pedagógico integrado. O engajamento da comunidade escolar é fator-chave no sucesso dessa prática, que também deve estar ancorada na questão sobre o que os estudantes aprenderão, lembrando que as aprendizagens não se restringem aos conhecimentos conceituais, mas envolvem competências e habilidades, práticas, atitudes e valores. Nesse processo, é necessário definir tanto os objetivos comuns quanto os objetivos específicos de cada área/componente.

Considerando a formação integral do sujeito, é importante integrar os saberes científicos com os saberes dos estudantes e do território, sem, entretanto, limitar-se à realidade prática, o que restringiria o aprofundamento de temas e a construção de uma visão mais ampla e integrada da realidade global. Outros saberes que podem ser integrados envolvem os saberes técnicos e tecnológicos, as engenharias e os campos do mundo do trabalho e da era digital, que somam em trazer outras formas de lidar com o conhecimento e com as práticas. No mesmo sentido, a integração com Arte e Ciências Humanas agregam outras lentes de interpretação da realidade, ampliando a percepção histórico-social e cultural dos empreendimentos humanos, além do próprio uso de diferentes recursos e linguagens, de textos jornalísticos a letras de música. Com isso, fortalecemos o reconhecimento dos múltiplos saberes e das múltiplas formas de conhecer, valorizando a diversidade como potencializador de criações e aprendizagens, possibilitando modos de ensinar plurais e mais inclusivos.

Esperamos que as propostas integradoras para o componente de Biologia disponibilizadas nesta obra possam iluminar e inspirar a construção de propostas e projetos autorais, contextualizados na realidade de cada escola, em cada região, que favoreçam a integração dos componentes e também dos saberes sociais e culturais vinculados às identidades e aos territórios nas suas diferentes dimensões: local, regional e global.

EM CONSTRUÇÃO

3. Como seria um projeto integrador que você gostaria de propor?

Objetivos

- Refletir sobre os aspectos envolvidos na elaboração de um projeto integrador.
- Esboçar a estrutura de um possível projeto integrador para a escola.
- Incentivar a autonomia e a iniciativa de propor projetos integradores que articulem conhecimentos da sua área e as vivências da juventude com a qual trabalha.

Material

- Caderno ou folhas de papel avulsas em branco
- Caneta ou lápis

Duração estimada

1 hora

Procedimentos

Nesta atividade, você vai esboçar um projeto integrador que gostaria de propor para sua escola, considerando seu conhecimento sobre o contexto escolar e, sobretudo, sobre os estudantes. Pense no que lhe interessa sobre seu trabalho pedagógico e as aprendizagens dos estudantes. Veja a seguir algumas perguntas que o ajudarão a estruturar esse projeto.

- a) Quem seriam os sujeitos envolvidos (estudantes, professores, agentes da comunidade, parceiros externos) e quais seriam suas motivações e seus conhecimentos?
- b) Quanto tempo duraria o projeto? Quais seriam as etapas de construção coletiva e execução do projeto?
- c) Quais seriam as possibilidades para os estudantes de (i) engajamento e protagonismo, (ii) construção de conhecimentos, (iii) fortalecimento do vínculo entre estudantes e escola, (iv) desenvolvimento e expressão das diversas identidades e (v) desenvolvimento de habilidades interpessoais, comunicação e uso das linguagens da Ciência?

» Referências bibliográficas

ABRAMO, H. W. O uso das noções de adolescência e juventude no contexto brasileiro. In: FREITAS, M. V. (orgs.) *Juventude e adolescência no Brasil: referências conceituais*. São Paulo: Ação Educativa, 2005. Disponível em: <<http://library.fes.de/pdf-files/bueros/brasilien/05623.pdf>>. Acesso em: 11 dez. 2020.

O texto aborda alguns paradigmas conceituais das políticas de juventude, além de mapear o histórico de ações com os jovens.

ALLCHIN, D. The Nature of Science: from Test Tubes to YouTube. In: ALLCHIN, D. *Teaching The Nature of Science: perspectives & resources*. Saint Paul: SHiPS Education Press, 2013. p. 3-27.

O texto discute as dimensões de credibilidade da Ciência no ensino com base em pesquisa sobre História da Ciência.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 23 dez. 1996. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm>. Acesso em: 11 dez. 2020.

O documento apresenta a lei que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional com todas as atualizações.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Parâmetros curriculares nacionais: Ensino Médio*. Brasília, DF: Ministério da Educação, 1999. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>>. Acesso em: 11 dez. 2020.

Diretrizes para os currículos nacionais brasileiros para a etapa do Ensino Médio.

BRASIL. Lei nº 13.146, de 6 de julho de 2015. Institui a Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência). *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 7 de jul. 2015. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13146.htm>. Acesso em: 11 dez. 2020.

Lei Brasileira de Inclusão da Pessoa com Deficiência (Estatuto da Pessoa com Deficiência), destinada a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. *Base Nacional Comum Curricular*. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2017a.

Documento orientador dos currículos educacionais brasileiros para a Educação Básica.

BRASIL. Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Altera as Leis nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494, de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, a Consolidação das Leis do Trabalho – CLT, aprovada pelo Decreto-Lei nº 5.452, de 1º de maio de 1943, e o Decreto-Lei nº 236, de 28 de fevereiro de 1967; revoga a Lei nº 11.161, de 5 de agosto de 2005; e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 17 fev. 2017b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Lei/L13415.htm>. Acesso em: 11 dez. 2020.

Lei que ficou conhecida como Reforma do Ensino Médio.

CAMPOS, N. F. *Currículo e educação integral na prática: caminhos para a BNCC de Ciências Naturais*. São Paulo: Associação Cidade Escola Aprendiz, 2020.

A obra articula os princípios do ensino de Ciências e da educação integral, discute aspectos da natureza da Ciência e de metodologias de ensino, propõe reflexões formativas e indica uma variedade de recursos para apoiar a prática do professor.

CAMPOS, N. F.; SCARPA, D. L. Que desafios e possibilidades expressam os licenciandos que começam a aprender sobre Ensino de Ciências por Investigação? Tensões entre visões de ensino centradas no professor e no estudante. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 18, n. 2, p. 727-759, 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4811>>. Acesso em: 11 dez. 2020.

O artigo analisa possibilidades e desafios do Ensino de Ciências por Investigação (EnCI), discutindo tensões entre a visão de ensino tradicional, centrada no professor, e a visão de ensino centrada no estudante.

CARVALHO, A. M. P. de. O Ensino de Ciências por Investigação e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. de (ed.). *Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

O artigo da Ana Maria P. de Carvalho, no livro de sua autoria, é uma importante referência nacional para os estudos sobre o ensino de Ciências.

CRAWFORD, B. A.; CAPPS, D. K. What Knowledge do Teachers Need for Engaging Children in Science Practices? *Cognition, Metacognition, and Culture in STEM Education*, v. 2, p. 1-24, jan. 2016.

Os autores argumentam que os professores precisam conhecer conceitos científicos, práticas científicas, natureza da Ciência e pedagogia para realizar o Ensino de Ciências por Investigação.

DELORS, J. *Educação: um tesouro a descobrir*. São Paulo: Unesco/Ministério da Educação; Cortez, 1999.

A obra aborda de forma didática os quatro pilares de uma educação para o século XXI, relacionando-os a perspectivas pedagógicas: aprender a conhecer, aprender a fazer, aprender a viver juntos e aprender a ser.

DINIZ-PEREIRA, J. E. Da racionalidade técnica à racionalidade crítica: formação docente e transformação social. *Perspectivas em Diálogo: revista de educação e sociedade*, v. 1, n. 1, p. 34-42, 2014.

Apresenta diferentes paradigmas da formação de professores que têm orientado práticas e políticas de formação docente no Brasil e em vários outros países do mundo.

ELSEVIER. *Gender in the Global Research Landscape*. Elsevier, 2017.

Análise do desempenho da pesquisa por meio de uma lente de gênero em 20 anos, 12 geografias e 27 áreas temáticas.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia*. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

Última obra de Paulo Freire, este livro apresenta propostas de práticas pedagógicas necessárias à educação como forma de construir a autonomia dos educandos, valorizando e respeitando sua cultura e seu acervo de conhecimentos empíricos junto à sua individualidade.

LEÃO, F. A. F.; MELO, R. D.; GOMES, J. F. *Pedagogia do território e juventudes do campo no Ceará*. Núcleo TRAMAS. Universidade Federal do Ceará, 2016.

O artigo discute, entre outros aspectos, o conceito de território.

KRASILCHIK, M. *Prática de ensino de Biologia*. 4. ed. São Paulo: Edusp, 2016.

A obra foca o aprendizado dos estudantes e orienta os professores na construção de práticas diversas de ensino de Biologia.

MINNER, D. D.; LEVY, A. J.; CENTURY, J. Inquiry-based science instruction – What is it and does it matter? Results from a research synthesis years 1984 to 2002. *Journal of Research in Science Teaching*, v. 47, n. 4, p. 474-496, 2010.

Revisão de literatura sobre o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI), descrevendo os principais aspectos e impactos dessa abordagem.

NÓVOA, A. Os professores e a sua formação num tempo de metamorfose da escola. *Educação & Realidade*, Porto Alegre, v. 44, n. 3, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2175-62362019000300402>. Acesso em: 11 dez. 2020.

O autor analisa as políticas educativas e a organização da escola procurando identificar o processo de metamorfose da escola nos dias de hoje e discutindo a necessidade de uma nova institucionalidade para a formação de professores.

NUNES, C. M. F. Saberes docentes e formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira. *Educação & Sociedade*, ano XXII, n. 74, abr. 2001.

Apresenta uma análise de como e quando a questão dos saberes docentes aparece nas pesquisas sobre formação de professores na literatura educacional brasileira, identificando as diferentes referências e abordagens teórico-metodológicas que os fundamentam.

POMBO, O. Epistemologia da interdisciplinaridade. In: PIMENTA, C. (org.). *Interdisciplinaridade, humanismo, universidade*. Porto: Campo das Letras, 2004.

O artigo discute a interdisciplinaridade a fim de propor uma estabilização do sentido da palavra e apontar perspectivas atuais do trabalho interdisciplinar no campo da Ciência e da Pedagogia.

SACRISTÁN, J. G. *O currículo: uma reflexão sobre a prática*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000.

Obra densa que aprofunda os estudos sobre currículo e as práticas escolares, servindo de referência para uma nova política curricular.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre Ciências da Natureza e escola. *Revista Ensaio*, v. 17, n. especial, p. 49-67, 2015.

A autora articula os princípios da alfabetização científica, do ensino por investigação e da argumentação em situações do ensino de Ciências da Natureza, propondo que da intercessão entre cultura escolar e cultura científica se construa uma cultura híbrida: a cultura científica escolar.

SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de Biologia por investigação. *Estudos avançados*, v. 32, n. 94, p. 25-41, 2018.

O artigo discute os princípios da alfabetização científica, do ensino socioconstrutivista e do Ensino de Ciências por Investigação (EnCI) no ensino de Biologia.

SCHÖN, D. A. *The reflective practitioner: how professionals think in action*. New York: Basic Books, 1983.

A obra fundamenta a ideia de professor reflexivo, valorizando o conhecimento produzido na experiência, e discute a epistemologia da prática e os conceitos “conhecer na ação”, “reflexão na ação” e “reflexão sobre a reflexão na ação”.

SHULMAN, L. Knowledge and teaching: foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, v. 57, n. 1, p. 1-23, 1987.

Esse trabalho desenvolve a base de conhecimentos profissionais docentes e o raciocínio pedagógico, estabelecendo o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo, que passou a constituir uma linha da pesquisa educacional em ensino de Ciências.

TARDIF, M. *Saberes docentes e formação profissional*. Petrópolis: Vozes, 2012.

Obra fundamental na compreensão da profissão docente.

TRINDADE, I. L.; CHAVES, S. N. A interdisciplinaridade no “Ensino Médio”: entre o discurso oficial e a prática dos professores de Ciências. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 5., 2005, Bauru. Atas [...]. Bauru: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 2005.

Os autores investigam os desafios do novo Ensino Médio, sobretudo os que dizem respeito à proposta de ensino pautado na interdisciplinaridade a partir da análise documental e entrevistas com os docentes, pela ótica dos professores de Ciências.

VYGOTSKY, L. S. *Fundamentos de defectología*. Editorial Pedagógica Moscú, 1983.

Trata-se de uma coletânea de textos que versa sobre assuntos diversos acerca do ensino-aprendizagem, do desenvolvimento e das características de pessoas com deficiência.

WINDSCHITL, M. Framing constructivism in practice as the negotiation of dilemmas: an analysis of the conceptual, pedagogical, cultural, and political challenges facing teachers. *Review of Educational Research Summer*, v. 72, n. 2, p. 131-175, 2002.

O artigo aborda o ensino centrado no estudante da prática construtivista e os dilemas enfrentados pelos docentes para que essa prática se concretize.

ZABALA, A. *A prática educativa: como ensinar*. Porto Alegre: Artmed, 1998.

O livro é uma obra de referência sobre a avaliação formativa e suas peculiaridades.

ZABALA, A.; ARNAU, L. *Como aprender e ensinar competências*. Porto Alegre: Artmed, 2010.

Focados nas capacidades cognitivas, os autores discutem como trabalhar a formação para o desenvolvimento de competências de forma prática.

A avaliação para aprendizagem – a chave do ensinar

Muitos momentos de avaliação costumam ficar guardados em nossa memória porque ficaram associados a sensações e a sentimentos fortes, como tensão, sucesso ou fracasso. Por isso, iniciaremos este momento propondo uma reflexão sobre o processo avaliativo e sua influência na sua prática de ensino.

EM CONSTRUÇÃO

1. Qual é a minha relação com processos avaliativos?

Nesta atividade, vamos investigar, com base em uma situação ficcional e lembranças pessoais, sua relação e suas ideias a respeito do que é o processo avaliativo e como ele pode influenciar sua prática de ensino.

Objetivos

- Refletir sobre a importância de estabelecer expectativas de aprendizagem e critérios de avaliação bem definidos na elaboração de um projeto ou uma sequência de ensino.
- Questionar o significado da atribuição de notas e a relação entre avaliação e ensino.
- Resgatar memórias relativas aos processos avaliativos e relacioná-las à maneira como você vê e aplica as avaliações.

Material

- Caderno ou folhas de papel avulsas em branco
- Caneta ou lápis

Duração estimada

Esta atividade é dividida em duas etapas, com duração total estimada de 2 horas.

1ª Etapa: Analisando uma situação fictícia (1 hora)

Imagine que surgiu uma oportunidade de fazer um estágio de seis meses em uma instituição de ensino no exterior. Essa oportunidade inclui moradia e alimentação para você e sua família, mais uma remuneração em dinheiro que representa o dobro do seu salário atual para gastos pessoais, aquisição de material didático e fruição da cultura local, que é altamente incentivada. Você quer muito fazer o estágio e foi pré-selecionado para o processo seletivo que consiste em dar uma

aula de 20 minutos, *on-line*, sobre imunologia para um curso de formação de professores de Biologia dessa mesma instituição. Seus avaliadores no processo serão professores que compreendem o português. Você tem três semanas para se preparar para essa aula. Quais estratégias você poderia adotar para obter êxito no processo seletivo? Registre suas reflexões para serem retomadas no fim do capítulo.

2ª Etapa: Relembrando suas experiências relacionadas à avaliação (1 hora)

Procure um lugar calmo para que possa lembrar diferentes momentos e sensações dentro e fora da educação formal relacionados aos processos de avaliação. Leia as questões a seguir e anote suas reflexões para serem retomadas ao fim do capítulo.

- a) Você se lembra da última vez que teve de realizar uma prova ou passou por um processo avaliativo? Quais foram os sentimentos vivenciados antes, durante e depois da realização da avaliação?
- b) Você se recorda de alguma vez, durante sua graduação ou na Educação Básica, não saber como se preparar para uma avaliação ou prova?
- c) Você se recorda de alguma vez receber os resultados de uma avaliação e não compreender por que você teve aquele resultado ou aquela nota?
- d) Você acha que essas memórias o afetam em sua relação com a avaliação? De que maneira? Como professor, você já proporcionou experiências semelhantes aos estudantes? De que maneira?
- e) Quando você recebe um estudante transferido de outra escola, você costuma levantar conclusões sobre o aprendizado dele em Biologia apenas com base nas notas do histórico escolar?

“Toda situação de avaliação educacional está imbuída de uma concepção pedagógica, ou seja, expressa uma ideia sobre a função do ensino, do que é importante aprender e de como se aprende.”

➤ Avaliação formativa

Na cultura escolar, é comum considerar avaliação equivalente a prova. A lógica dos exames e testes é aplicada na sala de aula geralmente com função classificatória a fim de distinguir quem é “bom” de quem não é, reforçando o fracasso escolar daqueles que não atingem o patamar estabelecido ou a nota “média”. A cultura da prova classificatória cria distorções na qual o objetivo da aprendizagem passa a ser a avaliação, a nota é tida como sinônimo de aprendizagem e a prova e a atribuição de notas passam a ser instrumentos de controle docente das condutas dos estudantes. Essas distorções são evidenciadas em falas rotineiras dos estudantes, como a pergunta “a atividade vale nota?” ou a justificativa “não preciso fazer essa atividade porque já passei de ano”. No mesmo sentido, aparecem as falas de professores justificando a necessidade de aprender algo “porque cai na prova” ou, ainda, usando provas ou notas como mecanismo de punição e ameaça “se não se comportarem vou dar prova”, “vou tirar ponto de quem conversar”.

A avaliação educacional não é um processo meramente técnico, ela implica posicionamento político e inclui valores e princípios (SOUSA, 2005). Toda situação de avaliação educacional está imbuída de uma concepção pedagógica, ou seja, expressa uma ideia sobre a função do ensino, do que é importante aprender e de como se aprende. Por exemplo, em uma concepção de ensino por transmissão, os professores ensinam e os estudantes, de acordo com suas vontades e capacidades intelectuais, aprendem. Nessa concepção, a escola oferece as oportunidades e cabe aos educandos aproveitá-las, não havendo corresponsabilização pelos resultados. A prova, na concepção do ensino transmissivo, é usada como teste de aprendizagem, transvestida de caráter neutro e imparcial, incide sobre o produto de um processo, fornece um retrato momentâneo do que o educando sabe e é capaz de fazer naquele momento, diante daquele instrumento, atribuindo a responsabilidade pelos resultados exclusivamente a ele. Depois que a prova foi entregue, não há o que fazer, mesmo que o estudante se lembre de uma resposta sem ter saído da sala.

A avaliação é parte do ato pedagógico (LUCKESI, 2011). Portanto, para materializar uma educação que tenha por finalidade o desenvolvimento de competências e a formação integral dos educandos, é necessário que tanto as formas de ensinar quanto as de avaliar estejam em consonância com as intencionalidades propostas. A avaliação em uma pedagogia socioconstrutivista integra as metodologias ativas de ensino, sendo propulsora de escolhas e ações para que essas novas formas de ensinar se concretizem. Nessa concepção, avaliar é tornar a aprendizagem produtiva e satisfatória.

Essa nova postura implica, sobretudo, a mudança de uma concepção de avaliação **da** aprendizagem em favor de uma avaliação **para** a aprendizagem. Nesse sentido, a avaliação pode ser compreendida como uma investigação sobre os processos de ensino, com o objetivo de diagnosticar o desenvolvimento dos conhecimentos e das competências dos estudantes e compreender quais fatores (cognitivos, físicos, sociais, emocionais, materiais, entre outros) contribuíram para os resultados identificados (LUCKESI, 2011). A responsabilidade sobre os resultados é partilhada entre todos os agentes envolvidos – professores, estudantes e fatores do contexto educacional –, e as conclusões da avaliação são usadas para subsidiar decisões pedagógicas que auxiliem os estudantes a superar os desafios



© JOAQUIM S. LAVADO TEJÓN (QUINO);
TODA MAFALDA/FOTORENA

e avançar nas aprendizagens pretendidas. Essa avaliação é inclusiva porque busca, com os objetivos de que todos possam aprender, atender à diversidade de estudantes.

Essa avaliação para a aprendizagem, também chamada de **avaliação formativa**, foi proposta inicialmente por Scriven (1967) para a avaliação de programas, sendo depois transposta e ampliada para a pedagogia escolar, tornando-se o novo paradigma da avaliação. Desse modo, ela consiste em um instrumento privilegiado de regulação contínua das situações didáticas, identificando os níveis de desenvolvimento e as dificuldades de cada estudante o suficiente para poder apoiá-los em seu desenvolvimento (PERRENOUD, 1999).

Em certa medida, todo professor ajusta minimamente seu ensino ao contexto dos estudantes, seja nas interações em sala de aula, orientando sua fala por situações, dúvidas e interesses trazidos por eles, seja regulando o ritmo e a profundidade dos temas de estudo. No entanto, para que a avaliação formativa oriente uma prática realmente nova, ela precisa estar integrada a um projeto pedagógico consistente, sendo a regra (e não a exceção). Deve, portanto, estar presente de forma constante e permanente no processo de ensino, sendo planejada e instrumentada de acordo com cada situação. Essa concepção de avaliação pressupõe uma pedagogia diferenciada – atender a cada um nas suas necessidades específicas. Por isso ela introduz uma ruptura com a organização tradicional dos processos escolares, **individualizando** os processos de aprendizagem (PERRENOUD, 1999).

São diversos os instrumentos que podemos criar para realizar a avaliação formativa, desde a observação atenta dos procedimentos e métodos de trabalho dos estudantes e das comunicações de formas de raciocínio até testes que possibilitem a descrição analítica dos desempenhos; mas toda avaliação deve estar acompanhada de uma **ação diferenciada**, que pode envolver dimensões individuais e coletivas, organizacionais ou estruturais. O pressuposto fundamental que deve orientar o pensamento e as ações de todos os docentes e da comunidade escolar é que **todos** podem avançar em sua aprendizagem e em seu desenvolvimento, apesar dos desafios que cada indivíduo enfrenta no seu próprio percurso formativo.

Isso posto, entende-se que, para uma regulação efetiva das aprendizagens, os professores devem dispor de informações acuradas e pertinentes sobre os conhecimentos e as habilidades dos estudantes, bem como interpretá-las corretamente em tempo hábil e imaginar constantemente soluções de reorientação das aprendizagens, implementando-as de forma eficaz. Por conseguinte, conclui-se que o principal instrumento de avaliação formativa é o **professor comprometido com o desenvolvimento dos estudantes**: um ser humano com seus saberes e suas dificuldades, que vivencia toda a complexidade do contexto educacional, com interações densas e complexas, urgências e incertezas. Sendo assim, a regulação eficaz das aprendizagens em uma sala de aula esbarra em limites relacionados (i) à quantidade e à qualidade das informações que se pode obter de cada estudante, (ii) ao tempo disponível, (iii) à adequação, coerência e continuidade das ações didáticas reguladoras e (iv) à própria assimilação pelos estudantes da quantidade de informações, orientações, questões e sugestões que recebem.

Por isso, os modelos apresentados considerando certas situações idealizadas podem parecer, em um primeiro momento, afastados da realidade, mas é com base neles que investigamos nossa realidade buscando encontrar os limites em que nos encontramos para, na reflexão individual e coletiva, encontrar os fatores sob os quais conseguimos agir.

Em um plano geral, refletir sobre o desenho do currículo real, definir as intencionalidades e os objetivos de aprendizagem de uma unidade didática (uma aula, um módulo ou um bimestre), questionar como cada atividade proposta contribui para que os estudantes desenvolvam as competências pretendidas, saber que dificuldades podem ser encontradas e quais evidências pode-se obter de seu progresso e realização, interrogar inversamente que conhecimentos e habilidades cada atividade proposta demanda para sua realização (de pesquisa, de organização de pensamento, de interação social, de procedimento, de uso da linguagem, de comunicação escrita etc.), analisando em que medida os estudantes já as dominam e quais mecanismos os auxiliariam a avançar, são procedimentos que nos ajudam a dar coerência para o planejamento do ensino e da avaliação em uma perspectiva formativa, já que toda regulação acontece em direção a um objetivo.

“O pressuposto fundamental que deve orientar o pensamento e as ações de todos os docentes e da comunidade escolar é que todos podem avançar em sua aprendizagem e em seu desenvolvimento [...]”

Feedback

O uso do *feedback* como instrumento de avaliação formativa é uma estratégia eficiente de regulação da aprendizagem. O estudante que recebe o *feedback* do professor em variados momentos do processo de aprendizagem adquire autonomia para regular e avaliar o próprio desenvolvimento cognitivo (SANTOS; KROEFF, 2018).

De acordo com Fonseca (2015), as estratégias de *feedback* podem ser descritas e avaliadas em termos de: (a) *timing*, (b) modo e (c) audiência. Já o conteúdo do *feedback* pode ser descrito e avaliado em termos de: (a) enfoque, (b) comparação, (c) função/valência, (d) clareza/especificidade e (e) tom.



ERICSON GUILHERME LUCIANO

Fonte: FONSECA, J. et al. *Feedback na prática letiva: uma oficina de formação de professores*. *Revista Portuguesa de Educação*, v. 28, n. 1, p. 171-199, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.mec.pt/pdf/rpe/v28n1/v28n1a08.pdf>>. Acesso em: 4 dez. 2020.

Esquema que caracteriza as estratégias e os conteúdos de *feedback*.

Fornecer orientação ou *feedback* de qualidade é primordial. Mais do que informar os estudantes sobre o desempenho deles, o *feedback* deve levá-los à reflexão. Apenas apontar o erro é insuficiente. O *feedback* deve ser específico e construtivo, valorizando o que está bom e adequado e apontando de forma específica o que pode ser melhorado. Dessa forma, ao elaborar *feedbacks*, o professor precisa fazer questionamentos, motivá-los a fornecer mais informações sobre o tema, incentivar a argumentação e promover o compartilhamento das concepções sobre o conteúdo.

O *feedback* pode fornecer diferentes informações a respeito da aprendizagem dos estudantes, dependendo do que for avaliado. Por isso, na construção do *feedback*, é importante que o professor tenha clareza sobre o propósito principal da atividade avaliada e dos critérios de avaliação utilizados.

Autorregulação e autoavaliação

Toda regulação é, em certa medida, uma autorregulação, já que depende da percepção, da interpretação e da construção do próprio indivíduo (PERRENOUD, 1999). Nessa direção, é importante estimular e enfatizar as capacidades dos sujeitos em gerir seus projetos e suas estratégias diante das tarefas e dos desafios. Um primeiro passo é estabelecer com o grupo de estudantes um contrato pedagógico que favoreça o comprometimento com a própria aprendizagem e com o coletivo, com estratégias de motivação e engajamento que passam pela construção de sentidos para as tarefas escolares, promovendo a percepção da relevância das aprendizagens.

¹ *Feedback* visual/cinestésico é um tipo informal de *feedback* e compreende expressões faciais e reações dos professores às perguntas e às respostas dos estudantes, ao longo da realização de uma atividade. Segundo Russell e Airasian (2013, p. 108): “[...] Levantar a sobrancelha sugere que a resposta do aluno foi inesperada ou estava errada. Uma careta indica desaprovação. Um aceno afirmativo assegura ao aluno que ele está no caminho certo e que o professor concorda com ele. [...]”.

Acompanhando as reflexões de Perrenoud (1999), apontamos três direções para encaminhar a autorregulação: (i) estimular a **metacognição**, (ii) promover a **metacomunicação** e (iii) estabelecer **critérios de avaliação** com o desenvolvimento de situações em que os estudantes possam aplicá-los. A metacognição envolve refletir sobre o próprio processo de aprendizagem e sua forma de raciocinar e sentir, analisando suas escolhas, suas estratégias e suas consequências. Esse movimento inclui entender como a cognição funciona, ou seja, compreender as várias formas pelas quais as pessoas aprendem e as várias estratégias que usam para realizar tarefas (como organizar a escrita de um texto, analisar um conjunto de dados ou resolver um problema prático) e ouvir as experiências dos colegas para poder reconhecer os próprios processos de pensamento. A **autoavaliação** envolve diretamente a metacognição, sendo uma oportunidade de o estudante apreciar o próprio trabalho, ter um olhar crítico para seu percurso e sua aprendizagem, refletir sobre o que precisa ser alterado e justificar suas escolhas (COSTA, 2017).

A **metacomunicação** envolve colocar os estudantes em situações de troca e confronto de ideias em que necessitem, entre outras coisas, justificar decisões, explicar e justificar afirmações, argumentar, dar e receber informação e planejar coletivamente; ou seja, uma situação em que a comunicação seja indispensável para a realização da tarefa. Nesse sentido, cabe uma orientação sobre a organização e estruturação da comunicação, assim como sobre os aspectos relacionais, enfatizando questões de equidade. Um exemplo pertinente para

o ensino de Ciências da Natureza é a construção de explicações baseadas em evidências ou argumentos, em que se exige que se compreenda a relação entre “dados e evidências”, “explicações e conclusões”. Essa relação é, ao mesmo tempo, epistêmica e linguística.

Por fim, a definição de **critérios de avaliação**, indica um referencial para o julgamento que integra a avaliação. Como saber se o estudante desenvolveu as habilidades e os conhecimentos objetivados? Como o professor pode saber que está no caminho certo? Definir o que se espera de uma atividade de forma específica auxilia estudantes e professores a regular os processos de aprendizagem. O que é uma resposta adequada para determinada pergunta, quais são as características de um bom texto de divulgação científica dentro de um projeto em relação ao conteúdo, à linguagem e à estrutura são tipos de questionamento que nos auxiliam a especificar qual é o resultado desejado para determinada atividade. Nem sempre esses critérios podem ser tão bem definidos. Em algumas situações, eles podem ser acordados com os estudantes de forma participativa; em outras, podem ser estabelecidos pelo professor junto a seus pares de outras áreas e especialidades.

Uso de rubricas e avaliação por pares

O uso de **rubricas** é um meio para comunicar de forma clara os critérios de avaliação de uma atividade. A rubrica é composta da lista de critérios de avaliação e uma gradação descritiva da qualidade das respostas ou dos projetos avaliados. Observe o exemplo de uma rubrica para avaliar um texto argumentativo, adaptada de Andrade (2000).

Critérios	Gradação de qualidade			
	4	3	2	1
A afirmativa	Há uma afirmação e explica-se por que ela é polêmica.	Há uma afirmação, mas não se explica por que ela é polêmica.	A afirmação é confusa ou não estava clara.	Não há uma afirmação para a argumentação.
Argumentos a favor da afirmação	Apresentam-se razões claras e precisas em apoio à afirmação.	Apresentam-se razões para apoiar a afirmação, mas se ignoram justificativas importantes.	Fornecem-se uma ou duas razões fracas que não sustentam a afirmação e/ou razões irrelevantes ou confusas.	Não se apresentam razões para apoiar a afirmação.
Argumentos contra a afirmação	Discutem-se as razões contra a afirmação principal e explica-se por que ela ainda é válida.	Discutem-se as razões contra a afirmação principal, mas não se explica por que a afirmativa permanece válida.	Apresentam-se razões contrárias à afirmação, mas não são discutidas.	Não se reconhecem nem se discutem as razões contrárias à afirmação.
Organização	A introdução é convincente, o desenvolvimento, informativo e a conclusão, satisfatória.	O texto tem introdução, desenvolvimento e conclusão.	A organização está confusa e às vezes há fuga do tema.	O texto ficou sem objetivo e desorganizado.

Fonte: ANDRADE, H. G. Using rubrics to promote thinking and learning. *Educational Leadership* – What Do We Mean by Results?, v. 57, n. 5, p. 13-18, fev. 2000. Traduzido e adaptado pelos editores.

Esses critérios explicitam aspectos que devem estar presentes na construção desse tipo de texto, descrevendo alguns elementos do que é um bom texto argumentativo. Também apontam elementos de raciocínio ao identificar se as afirmações estão bem embasadas e se a contra-argumentação foi devidamente considerada. Nas aulas de Biologia, as rubricas para textos argumentativos, além dos critérios textuais e epistêmicos, podem incluir critérios mais diretamente associados aos conteúdos trabalhados. Por exemplo, em uma atividade que tem como objetivo produzir uma explicação com base na análise de um conjunto de dados ecológicos sobre uma população de tentilhões de Galápagos, envolvendo o tema da seleção natural, pode-se considerar uma boa explicação, que responda à pergunta da atividade “Por que tantos tentilhões morreram no período e por que alguns sobreviveram?”, aquela que: (i) identifica nos dados uma mudança em algum fator do ambiente que pode causar a pressão seletiva, (ii) justifica como essa mudança pode afetar a sobrevivência dos tentilhões, (iii) identifica nos dados dos tentilhões uma característica que seja diferencial para distinguir os sobreviventes e (iv) estabelece uma relação causal para a vantagem de indivíduos que possuem aquele traço. Com base nesses critérios, pode-se estabelecer uma gradação de respostas incompletas.

É importante que os critérios, coerentes com os objetivos de aprendizagem, sejam comunicados de forma clara, certificando-se de que sejam compreendidos pelos estudantes, para que possam de fato auxiliá-los na realização das atividades. As rubricas avaliativas podem ser usadas para fornecer um *feedback* mais específico à medida que indicam de forma mais precisa quais são os aspectos atendidos e quais precisam ser melhorados em uma produção. Apesar de a rubrica ser feita para incidir sobre o produto da atividade, ela é formativa à medida que auxilia os estudantes a avaliar o próprio trabalho ao longo de sua realização e ter mais clareza do que precisam alcançar.

Se o objetivo da atividade é a produção de um texto, de um documentário ou de um cartaz, por exemplo, é interessante discutir em parceria com os estudantes quais seriam os critérios para cada um desses produtos. Para isso, analisar produções de outros contextos pode ser útil tanto para construir os critérios como para concretizar o que será o bom resultado. O professor pode apresentar um bom texto ou um bom painel, comentando o que o torna bom, e apresentar um texto ou painel mediano para comparação, auxiliando os estudantes a perceber como os critérios se expressam. Compartilhar para análise algumas produções dos próprios estudantes pode ser bastante útil para ajudá-los a avaliar o próprio trabalho.

Em síntese, para construir boas rubricas colaborativamente com os estudantes:

1. Tenha clareza das intencionalidades pedagógicas.
2. Identifique situações de referência.
3. Discuta e estabeleça critérios de desempenho.
4. Avalie se os critérios incluem aspectos conceituais, procedimentais e atitudinais.
5. Verifique se os critérios são suficientemente específicos, claros, úteis e coerentes com as intencionalidades.
6. Expresse os níveis de qualidade.
7. Revise as rubricas e ajuste-as conforme necessário.

As rubricas podem ser usadas em diferentes situações de avaliação, seja autoavaliação ou avaliações por pares, individual ou em grupos, presencial ou a distância. Vale enfatizar que nem todos os aspectos do desenvolvimento de competências podem ser apreendidos por critérios definidos e bem delimitados. Muitos aspectos podem não ser passíveis de mensuração. Por exemplo, para executar um projeto coletivo, os estudantes precisam de estratégias que envolvem tomar iniciativa, ser colaborativos e criativos, aspectos que não podem, e não precisam, ser apreendidos por esse tipo de instrumento.

A **avaliação por pares** acontece quando os estudantes avaliam o desempenho dos colegas em relação aos critérios estabelecidos e compartilhados. É uma situação propícia para fortalecer o sentimento de colaboração entre estudantes. É possível formar duplas que se avaliem mutuamente ou fazer avaliação randômica com a autoria (dos textos, provas ou produtos) codificada de forma a torná-la anônima para o estudante avaliador. É importante estabelecer uma situação em que os estudantes se sintam confiantes, confortáveis e comprometidos em contribuir para o desenvolvimento uns dos outros.

Ao avaliar o trabalho de um colega, eles automaticamente fazem uma reflexão sobre o próprio desempenho. Por conseguinte, a avaliação por pares contribui para a própria autorregulação da aprendizagem, sendo especialmente produtiva para os pares com mais dificuldades, produz engajamento cognitivo e desenvolve a autonomia, além de fortalecer uma cultura de ajuda recíproca (COSTA, 2017).

2. Vamos construir uma rubrica de avaliação?

Objetivo

Exercitar a elaboração de critérios avaliativos de forma clara, por meio da construção de uma rubrica de avaliação para uma unidade didática.

Material

- Material didático usado em sala de aula ou registros de planejamento de aulas
- Caderno ou folhas de papel avulsas em branco
- Lápis ou caneta

Duração estimada

1 hora

Procedimentos

Escolha uma unidade didática que você já desenvolve com os estudantes e crie uma rubrica de avaliação que envolva aspectos conceituais e procedimentais desenvolvidos. Procure garantir que tanto no desenvolvimento da atividade quanto nos critérios de avaliação sejam contempladas habilidades de raciocínio e de comunicação. Lembre-se também de que a rubrica é composta da lista de critérios de avaliação e uma gradação descritiva da qualidade das respostas ou dos projetos avaliados.

Questionamento propositado

Ao longo de uma instrução, o professor realiza diferentes procedimentos em relação à condução da aula, promove diversas interações – estudante-professor, professor-estudante, estudante-estudante – e estimula a socialização do conhecimento. No que diz respeito aos procedimentos de condução da aula, destacamos os questionamentos feitos aos estudantes. Esses questionamentos fazem parte da rotina em sala de aula e são excelentes instrumentos de avaliação formativa.

Cabe ressaltar que os questionamentos devem atender a condições para servir de instrumento de avaliação formativa. Questões que fornecem informações diagnósticas colaboram para esse tipo de avaliação.

As perguntas fornecem informações sobre a aprendizagem individual e sobre a turma ao professor. As perguntas dos professores podem complementar suas observações informais do aprendizado dos alunos [...]. Além disso, para atividades de ensino em grupo ou cooperativas, questionar os membros do grupo após a tarefa estar completa é uma forma útil de avaliar o sucesso deste (RUSSELL; AIRASIAN, 2013, p. 110).

Assim como aquelas que promovem aprendizado por pares.

Fazer perguntas permite que os alunos ouçam as interpretações e as explicações de ideias, processos e questões dos seus pares. Frequentemente, outros alunos explicam as coisas de um modo muito mais em sintonia com os seus pares (RUSSELL; AIRASIAN, 2013, p. 109).

Os questionamentos propositados podem ser constituídos de perguntas de níveis cognitivos distintos. Cada nível cognitivo demanda habilidades diferentes dos estudantes, portanto, exerce influência sobre o que o professor será capaz de avaliar.

Perguntas de nível cognitivo mais baixo demandam dos estudantes recordação ou memorização. Elas geralmente começam com: “quem”, “quando”, “o que” e “quantos”. Já as perguntas de nível cognitivo superior demandam a aplicação, a análise e a síntese do conhecimento mobilizado na resolução de problemas. Perguntas desse nível, em geral, começam com: “explique”, “relacione”, “resolva”, “julgue” (RUSSELL; AIRASIAN, 2013).

Desse modo, o questionamento dá oportunidade aos estudantes para a aplicação dos conhecimentos adquiridos, a participação nas discussões realizadas em aula e a escuta atenta do professor. Quanto ao professor, possibilita recolher informações a respeito da compreensão dos estudantes e, com base nelas, avançar, retroceder ou replanejar a condução da aula, integrando, assim, a avaliação ao processo de ensino-aprendizagem.

No quadro a seguir, elaborado com dados extraídos do trabalho de Russell e Airasian (2013), apresentamos algumas estratégias para ajudar você a elaborar questionamentos propositados em sala de aula.

Estratégias de questionamento

<p>Faça perguntas que estejam relacionadas com o tópico da instrução.</p>	<p>As perguntas dos professores comunicam quais tópicos são importantes e como esses tópicos devem ser aprendidos, então deve haver consistência entre objetivos, instrução e questionamento. A consistência é especialmente importante quando objetivos de nível mais elevado são enfatizados. É útil preparar algumas perguntas de nível mais alto antes de a instrução começar e, e então, incorporá-las no plano de aula.</p>
<p>Evite perguntas globais e excessivamente genéricas.</p>	<p>Não faça perguntas como: “Todos entenderam isso?”, porque muitos alunos ficarão muito envergonhados para admitir que não, e outros irão achar que entenderam o que foi ensinado, quando na verdade não é bem assim. Faça perguntas para sondar o que os alunos entenderam do que está sendo ensinado. De modo similar, evite perguntas que possam ser respondidas com um simples sim ou não, a menos que também se espere que os alunos expliquem as suas respostas.</p>
<p>Envolva a turma toda no processo de questionamento.</p>	<p>Não chame sempre os mesmos alunos. Ocasionalmente, chame não voluntários para manter todos ativos. Organize os alunos em um círculo ou um U, e faça perguntas de diversas formas para adaptá-las aos diversos níveis de habilidades dos alunos. Por fim, dê apoio aos alunos mais fracos que tentam responder e encoraje todos os que tentarem.</p>
<p>Cuidado com o padrão em que as perguntas são distribuídas entre os alunos.</p>	<p>Alguns professores chamam os alunos que tiram notas melhores com mais frequência do que os que tiram notas piores, chamam meninas mais do que meninos e chamam os que se sentam na fileira da frente com mais frequência do que os que se sentam na fila de trás. Outros professores fazem o contrário. Seja sensível a esses padrões de perguntas e tente dar oportunidades iguais a todos os alunos de responder.</p>
<p>Dê “tempo de espera” o bastante após fazer uma pergunta.</p>	<p>Os alunos precisam de tempo para processar os seus pensamentos, especialmente em resposta a perguntas de nível mais alto. Lembre-se: silêncio após uma pergunta é bom porque significa que os alunos estão pensando. De três a cinco segundos é tempo o bastante para perguntas de nível mais baixo, enquanto um mínimo de 10 a 30 segundos pode ser necessário para perguntas de nível mais alto. Dar aos alunos tempo para pensar também leva a respostas melhores.</p>
<p>Faça perguntas claras e diretas para evitar confusão.</p>	<p>Evite perguntas vagas ou propostas como “E a história?”, ou “Conte-me sobre esse experimento”. Para os alunos pensarem do jeito desejado, o professor deve saber fazer perguntas de formas que foquem e produzam esse tipo de pensamento. A clareza foca o pensamento e aumenta a qualidade das respostas. [...] preparar questões-chave antes de dar uma aula é uma boa prática.</p>
<p>Sonde as respostas dos alunos com perguntas subsequentes.</p>	<p>Perguntas como “Por quê?”, “Explique como você chegou a essa conclusão” e “Pode me dar outro exemplo?” indicam aos alunos que os “porquês” ou a lógica por trás da resposta são tão importantes quanto a resposta em si. Essas sondagens irão encorajá-los a articular seu raciocínio.</p>
<p>Lembre-se de que o questionamento instrucional é um processo social que ocorre em um local público.</p>	<p>Consequentemente, todos os alunos devem ser tratados com encorajamento e respeito. Respostas incorretas, incompletas, ou mesmo insensatas, não devem evocar respostas degradantes, sarcásticas ou raivosas do professor. Seja honesto com os seus alunos; não tente enganá-los quando eles fizerem uma pergunta que você não sabe responder. Encontre a resposta e divida-a com seus alunos no dia seguinte.</p>
<p>Dê um tempo para perguntas privadas para alunos que são tímidos ou que têm dificuldades de se envolver no processo de questionamento.</p>	<p>Se possível, permita um momento para perguntas privadas para esses alunos, talvez durante um trabalho ou hora de estudos. Então, quando eles ficarem mais confiantes nas suas respostas privadas, faça-os participar gradualmente de discussões públicas, primeiro com grupos pequenos, e depois com a turma toda.</p>
<p>Reconheça que o bom questionamento também envolve ouvir e responder bem.</p>	<p>Além de fazer boas perguntas, é importante ser um bom ouvinte e um bom respondente para as perguntas dos alunos. Ouvir bem significa identificar o significado e as implicações das respostas dos alunos. Responder bem significa acompanhar as respostas dos alunos com comentários que beneficiem o seu desempenho. [...]</p>
<p>Evite fazer sempre os mesmos tipos de perguntas aos alunos.</p>	<p>Pergunte sobre fatos. Mas também peça para os alunos aplicarem, avaliarem ou sintetizarem esses fatos em argumentos, razões ou julgamentos.</p>

Fonte: RUSSELL, M. K.; AIRASIAN, P. W. *Avaliação em sala de aula: conceitos e aplicações*. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

Atividades para avaliação formativa

Diversas atividades habitualmente planejadas e aplicadas pelo professor, incluindo as tarefas destinadas ao período extraclasse ou as realizadas em sala de aula, podem ser usadas para avaliação formativa, tendo em vista que oferecem ao professor informações sobre a compreensão dos estudantes, ao mesmo tempo que lhe permitem avaliá-los, identificando progressos e dificuldades.

Aproveitar esses momentos, já presentes no contexto de sala de aula visando à avaliação formativa, implica ressignificar a avaliação e, portanto, repensar a prática pedagógica.

[...] ao ressignificar a avaliação, necessitamos igualmente ressignificar a ação pedagógica, resgatando sua essencialidade. Nesse processo ressignificamos também o papel do aluno, situando-o como coautor do projeto de aprendizagem, como construtor de seu próprio processo de desenvolvimento, através da interação com o conhecimento e com seus pares. Propostas inovadoras de ensino, que colocam o aluno no centro do processo educativo, vão nesta direção. [...] (BLACK; WILLIAM, 2009, *apud* GREGO, 2013, p. 10)².

Desse modo, os momentos de interação entre os estudantes em uma atividade em grupo, por exemplo, podem ser considerados uma atividade passível de avaliação. Nesses casos, você pode caminhar entre os grupos e observar os estudantes, verificando o engajamento da turma e fazendo intervenções por meio de outros questionamentos, do compartilhamento de análises e de comentários sobre a questão. Essas intervenções são importantes no processo de ensino-aprendizagem, na medida em que oferecem aos estudantes oportunidade de confirmar ou reformular suas compreensões sobre a questão.

Já nos momentos de discussão e exposição de ideias, também propícios para a avaliação formativa, é fundamental que você se aproprie de seu papel de mediador da aprendizagem, promovendo a interação entre os estudantes, estimulando a discussão e a complementação de ideias e observando a argumentação entre eles. A análise e a comparação das propostas apresentadas, assim como a exposição de ideias, colaboram para a consolidação da aprendizagem, uma vez que nelas os estudantes encontram oportunidade para dialogar sobre o problema.

Outras tantas oportunidades comuns e já presentes no contexto de sala de aula podem ser instrumentos para avaliação formativa: produções escritas, resoluções de atividades, atividades práticas, apresentações, entre outras.

Mapa conceitual como instrumento de avaliação formativa

O mapa conceitual pode ser utilizado como instrumento de aprendizagem e de avaliação formativa.

Nesses mapas, os conceitos são apresentados de maneira esquemática e as relações entre estes são especificadas por linhas e/ou setas, às quais são agregadas palavras ou frases explicativas que procuram explicitar relações proposicionais significativas (SOUZA; BORUCHOVITCH, 2010).



ERICSON GUILHERME LUCIANO

Fonte: SOUZA, N. A.; BORUCHOVITCH, E. Mapas conceituais e avaliação formativa: tecendo aproximações. *Educação e Pesquisa*, v. 36, n. 3, p. 795-810, 2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/ep/v36n3/v36n3a10>>. Acesso em: 4 dez. 2020.

Esquema da estruturação de um mapa conceitual.

2 BLACK, P.; WILLIAM, D. Developing the theory of formative assessment. *Journal of personnel evaluation in education*, v. 21, n. 5, 2009.

Como prática de ensino, os mapas conceituais são utilizados para organizar e representar o conhecimento, evidenciando as conexões estabelecidas entre ideias-chave. Como instrumento de avaliação formativa, eles oferecem um diagnóstico da aprendizagem do estudante, revelando seu entendimento em relação aos termos conceituais e às relações estabelecidas entre eles. Desse modo, é possível verificar como

[...] ele estrutura, hierarquiza, diferencia, relaciona, discrimina, integra, conceitos de uma determinada unidade de estudo, tópico, disciplina, etc. (MOREIRA; BUCHWEITZ, 1993, *apud* SOUZA; BORUCHOVITCH, 2010, p. 802)³.

Portfólios

O portfólio compreende tanto um instrumento de avaliação como de aprendizagem.

Um portfólio é uma coleção organizada de evidências e materiais de aprendizagem, selecionados pelos próprios alunos, que busca explicar tanto o processo de aprendizagem como o rendimento final, refletir sobre tudo isso e avaliar, dando um protagonismo fundamental para seu aluno e autor. Cada portfólio é uma peça única, um diário de aprendizagem com materiais próprios de cada aluno, que se reflete sobre o processo de aprendizagem ao mesmo tempo em que se documenta seu desenvolvimento (CALVO, 2016, p. 103-104).

No entanto, a construção do portfólio, em geral, fica sob a responsabilidade do professor, que deve ter clareza das expectativas em relação à aprendizagem dos estudantes.

Os portfólios podem ser construídos para analisar e acompanhar a aprendizagem ao longo de um ano letivo ou apenas sobre determinado conteúdo. Esse instrumento de avaliação formativa favorece o acompanhamento e a construção da aprendizagem dos estudantes ao possibilitar facilmente a retomada de seus registros.

Para a construção de portfólios, considere as orientações mencionadas a seguir.

ERICSON GUILHERME LUCIANO

Comece realizando uma avaliação diagnóstica, conduzindo questionamentos aos estudantes sobre o componente curricular, caso o portfólio acompanhe a aprendizagem de um ano letivo, ou sobre o tema da aula, se o portfólio for organizado apenas para determinado conteúdo. Esses questionamentos vão fornecer informações a respeito dos conhecimentos prévios dos estudantes.

Ao longo da realização das atividades para avaliação formativa, planejadas por você para as aulas, é possível identificar a compreensão dos estudantes sobre o conteúdo, verificando progressos e dificuldades. Essas atividades devem ser registradas em ordem cronológica no portfólio do estudante. Nesse momento, os *feedbacks* dados aos estudantes e as autoavaliações aplicadas também podem ser adicionados ao portfólio.

Registre suas observações e reflexões sobre cada estudante; os registros também podem ser feitos sobre toda a turma. Esses registros devem acontecer durante todo o processo de construção do portfólio: da avaliação diagnóstica, passando pelas atividades e encerrando com os registros finais dessa construção, nos quais é possível analisar o processo de aprendizagem e o progresso dos estudantes.

Fonte: RUFINO, L. M. I. Avaliação formativa e o ensino de Geografia: o uso do portfólio como instrumento de avaliação. Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE. *Cadernos PDE*, v. 1, 2013. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_unioeste_geo_artigo_lindamir_marta_isganzella_rufino.pdf>. Acesso em: 4 dez. 2020.

Orientações para a adoção de portfólios como instrumento de avaliação formativa.

³ MOREIRA, M. A.; BUCHWEITZ, B. *Novas estratégias de ensino e aprendizagem: os mapas conceituais e o Vê epistemológico*. Lisboa: Plátano, 1993.

Provas e exames na avaliação formativa

A avaliação formativa aparece em contraposição à **avaliação somativa**, que, realizada ao fim de um processo, tem papel de classificar ou sancionar, aprovar ou reprovar (HARLEN; JAMES, 1997). Esse tipo de avaliação, apesar de muito presente nas escolas, tem sido pouco útil no sentido de melhorar as aprendizagens. No entanto, privilegiar a avaliação formativa não significa banir as provas das escolas.

As provas ou os exames, como instrumento de coleta de dados dos estudantes, podem ganhar um caráter formativo se usados para a aprendizagem, com tempo para *feedbacks* específicos e oportunidades de desenvolvimento dos aspectos que precisam de melhoria. A prova, inclusive, é um instrumento pertinente para desenvolver a própria habilidade de “fazer prova”, útil para o estudante que vai enfrentar processos seletivos diversos ao longo da vida. A prova como situação didática deve ser elaborada com tarefas que suscitem diferentes habilidades de raciocínio e comunicação, com questões diversificadas que possibilitem a integração dos conhecimentos, podendo ser realizada individual ou coletivamente e com critérios estipulados e compartilhados (SANTOS, 2016).

EM CONSTRUÇÃO

3. Vamos retomar suas reflexões sobre a avaliação à luz dos principais paradigmas da avaliação escolar?

Objetivo

Retomar e aprofundar as reflexões iniciadas na atividade do início do capítulo.

Material

- Registros da atividade realizada no início deste capítulo
- Caderno ou folhas de papel avulsas em branco
- Lápis ou caneta

Duração estimada

Esta atividade é dividida em duas etapas, com duração total estimada de 1 hora e 30 minutos.

1ª Etapa: Retomando a situação fictícia (1 hora)

Vamos relembrar as reflexões da atividade que você fez sobre as avaliações, na situação fictícia de seleção para o estágio no exterior. Retome as anotações feitas e reflita sobre elas à luz dos questionamentos a seguir.

- a) Você consideraria em seu planejamento de aula tratar dos aspectos didáticos, além dos científicos?

b) Você adotaria uma abordagem ampla e mais superficial ou escolheria um tópico para se aprofundar? Se escolhesse um tópico, como decidiria qual seria mais relevante para aquele contexto?

c) Você se questionou se deveria trazer referências em abordagem mais acadêmica ou demonstrar linguagem mais dinâmica conectada à juventude?

d) Releia suas anotações e identifique quantas dúvidas surgiram no momento em que estava pensando sobre a elaboração de sua aula. Você pode atribuí-las, em parte, ao fato de não ter tido critérios bem definidos? Levante hipóteses sobre as dúvidas surgidas e problematize como elas poderiam ser solucionadas.

2ª Etapa: Retomando as memórias relacionadas à avaliação (30 minutos)

Agora vamos investigar suas memórias relacionadas à avaliação. Releia as anotações e reflita se suas lembranças estão relacionadas a provas ou avaliações que tenham lhe causado forte sensação de insegurança e ansiedade. Se sim, por que você acha que essa associação está presente? Registre suas ideias.

As reflexões que surgiram da realização da atividade mostram que o processo avaliativo está longe de ser algo simples, ao contrário, envolve tomar uma quantidade considerável de decisões, que não são triviais nem para um professor experiente. Para além das questões vistas na atividade, podemos levantar outras que também estão envolvidas nesse processo, como: “O que eu já sei sobre o assunto que pode ser útil?”; “O que eu preciso saber sobre didática e o tema em questão (quais conceitos fundamentais, quais palavras-chave, quais aplicações tecnológicas)?”; “Onde eu posso encontrar as informações de que preciso e quais fontes devo privilegiar (artigos acadêmicos, sites na internet, livros, vídeos no YouTube)?”; “Qual é a melhor estratégia de estudo (assistir a palestras, ler, fazer sínteses)?”; “Como devo organizar meu tempo para conseguir realizar essa tarefa?”; entre outras. Todas essas decisões exigem um domínio do processo e uma ideia clara de resultado desejado, visto que “preparar uma aula” é uma atividade delimitada e familiar para os professores. Em contraposição, quando os estudantes são defrontados com atividades escolares

complexas, cada uma dessas decisões representa um obstáculo a ser superado, já que não há domínio dos processos. Por isso, identificar as habilidades requisitadas em uma tarefa e fornecer orientações claras e precisas que auxiliem os estudantes a desenvolvê-las é importante para o sucesso de qualquer atividade, assim como manter um canal de comunicação aberto para que as dificuldades não previstas possam ser explicitadas e discutidas para serem superadas.

Em relação à associação entre avaliações e sentimentos de insegurança e angústia, é provável que ela esteja relacionada às incertezas advindas da falta de critérios claros e transparentes, à importância de atender às expectativas de ser bem avaliado independentemente dos critérios adotados, à situação cheia de regras rígidas que, se não atendidas, resultariam em punição e ao fato de a prova ser usada como sanção final, sem oportunidade de revisão ou refazimento. Toda a tensão e a ansiedade podem estar vinculadas a um desejo de aprovação que não tem relação direta com a aprendizagem, sendo inúteis a ela.

A dissociação entre os momentos de avaliação e os momentos de ensino; a falta de clareza em relação às expectativas de aprendizagem e aos critérios de avaliação; a atribuição de notas como “quantificações” de aprendizagem definidas em escalas arbitrárias (a resposta a uma questão pode valer 1, 2 ou 3 pontos, a gosto do docente) e que não expressam o que foi aprendido e o que ainda se está por saber são vícios enraizados em nossa cultura escolar e que constituem entraves a serem transpostos para que se possa adotar novas práticas pedagógicas e novas formas de ensinar e avaliar.

» Síntese das premissas da avaliação formativa

É urgente e necessário que os professores estabeleçam uma nova relação com a avaliação, compreendendo a indissociabilidade entre o ato de ensinar e de avaliar e adotando a avaliação **para** a aprendizagem. A avaliação formativa **para os professores** dá oportunidade de conhecerem as dificuldades dos estudantes; ajustarem e adaptarem sua prática pedagógica; e fornecerem *feedbacks* que auxiliem os estudantes a desenvolver seu potencial. E **para os estudantes** dá oportunidade de compreenderem seus processos de aprendizagem e como aprendem melhor, aprimorarem seu desempenho com base em *feedbacks* e autoavaliação instrumentalizada e participarem do processo de aprendizagem com mais autonomia, ou seja, visa desenvolver também o protagonismo. Aliada à promoção do protagonismo, a avaliação formativa com seus múltiplos instrumentos favorece o estudante apreciar o próprio trabalho, ter um olhar crítico para seu percurso e sua aprendizagem,

refletir sobre o que precisa ser alterado, trocar e confrontar ideias com seus pares, justificar decisões, explicar e justificar afirmações, argumentar, dar e receber informação e planejar coletivamente. Assim, a implementação dessa forma de avaliação também proporciona o desenvolvimento da metacognição, da criatividade, da comunicação, da autoavaliação, da argumentação e da empatia pelos estudantes, favorecendo a mobilização das

Competências Gerais 1, 2, 4, 6, 7 e 9.

Sintetizamos aqui as premissas da avaliação formativa para que possam orientar a construção de seus próprios instrumentos avaliativos.

- No planejamento didático, tenha clareza das competências, das habilidades e dos conhecimentos que se deseja desenvolver.
- Identifique por meio de avaliação diagnóstica ou pelo seu conhecimento do grupo o que os estudantes já sabem e sabem fazer em relação a essas intencionalidades. Planeje formas de registro sistemático para acompanhamento das aprendizagens.
- Acredite que cada estudante pode melhorar em suas múltiplas dimensões.
- Estimule a metacognição, promovendo, entre outras coisas, reflexões sobre os processos de aprendizagem e a justificativa das conclusões.
- Integre a metacognição a estratégias de autoavaliação de forma que os estudantes possam reconhecer seus avanços e suas dificuldades. O registro das reflexões de autoavaliação, em áudio ou texto, e as produções dos estudantes podem ser agrupados, passando a compor portfólios individuais que possibilitam o acompanhamento dos avanços a longo prazo, delineando o percurso de aprendizagem.
- Promova a metacomunicação, ou seja, reflexões sobre a forma como comunicamos ideias e situações em que a comunicação seja a condição básica de realizar a tarefa.
- Defina colaborativamente objetivos de aprendizagem e critérios de avaliação. É possível expressá-los em rubricas.
- Compartilhe as expectativas de aprendizagem e ajude os estudantes a compreendê-las.
- Acompanhe os estudantes na realização das atividades, interagindo sempre que necessário.
- Forneça *feedback* específico e construtivo (de nada adianta apenas apontar o erro, é preciso dar orientações de como proceder).
- Promova situações de autoavaliação e avaliação por pares baseada em critérios.
- Produza instrumentos diversificados de acompanhamento das aprendizagens.

- Como você recolhe evidências sobre o que os estudantes já sabem sobre um assunto?
- Como você registra e sistematiza as observações sobre o desempenho dos estudantes ao longo das atividades?
- Quais instrumentos e estratégias são utilizados por você para promover a autorregulação da aprendizagem pelos estudantes? Se possível, consulte seus colegas e troque ideias a esse respeito.
- Quais instrumentos de avaliação formativa você poderia utilizar em seu cotidiano considerando a aprendizagem dos estudantes com deficiências?

➤ Referências bibliográficas

ANDRADE, H. G. Using rubrics to promote thinking and learning. *Educational leadership – What do we mean by results?*, v. 57, n. 5, p. 13-18, feb. 2000.

A autora discorre sobre o uso de rubricas do ponto de vista da prática.

CALVO, A. H. *Viagem à escola do século XXI*. São Paulo: Fundação Telefônica Vivo, 2016. Disponível em: <<http://fundacaotelefonica.org.br/wp-content/uploads/pdfs/04-11-16-viagem-a-escola-do-seculo-xxi2.pdf>>. Acesso em: 4 dez. 2020.

O livro traz as tendências mais inovadoras no âmbito da educação no mundo e incentiva o leitor a percorrer o próprio caminho de inovação por meio de 80 ações concretas.

COSTA, C. B. da. Autoavaliação e avaliação pelos pares: uma análise de pesquisas internacionais recentes. *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 17, n. 52, p. 431-453, abr.-jun. 2017. Disponível em: <<https://periodicos.pucpr.br/index.php/dialogoeducacional/article/view/8405>>. Acesso em: 25 nov. 2020.

Uma revisão de artigos publicados entre 2010 e 2016 em dois periódicos internacionais sobre autoavaliação e avaliação por pares.

FONSECA, J. et al. *Feedback na prática letiva: uma oficina de formação de professores*. *Revista Portuguesa de Educação*, v. 28, n. 1, p. 171-199, 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.mec.pt/pdf/rpe/v28n1/v28n1a08.pdf>>. Acesso em: 4 dez. 2020.

O artigo relata o envolvimento de professores em uma oficina com objetivo de promover conhecimentos sobre o uso de estratégias de feedback.

GREGO, S. M. D. A avaliação formativa: ressignificando concepções e processos. *Avaliação educacional e escolar*. Unesp/Univesp, 2013. Disponível em: <https://acervodigital.unesp.br/bitstream/123456789/65810/1/u1_d29_v3_t05.pdf>. Acesso em: 4 dez. 2020.

O texto discute diferentes concepções e processos de avaliação formativa sob dois enfoques teórico-metodológicos distintos.

HARLEN, W.; JAMES, M. Assessment and learning: differences and relationship between formative and summative assessment. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, v. 4, n. 3, p. 365-79, 1997.

O artigo traz as características e as relações entre avaliação formativa e avaliação somativa.

LUCKESI, C. C. *Avaliação da aprendizagem escolar: estudos e proposições*. São Paulo: Cortez, 2011.

A obra explora as diferentes dimensões da avaliação da aprendizagem no currículo, no Projeto Político Pedagógico e na prática docente.

PERRENOUD, P. *Avaliação: da excelência à regulação das aprendizagens – entre duas lógicas*. Porto Alegre: Artmed, 1999.

A obra discute os principais desafios da avaliação da aprendizagem em defesa da avaliação formativa.

RUSSELL, M. K.; AIRASIAN, P. W. *Avaliação em sala de aula: conceitos e aplicações*. 7. ed. Porto Alegre: AMGH, 2013.

O livro discorre sobre a avaliação como componente-chave de todos os aspectos do processo instrucional.

SANTOS, L. A articulação entre a avaliação somativa e a formativa, na prática pedagógica: uma impossibilidade ou um desafio? *Ensaio: aval. pol. públ. Educ.*, Rio de Janeiro, v. 24, n. 92, p. 637-669, 2016. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/ensaio/v24n92/1809-4465-ensaio-24-92-0637.pdf>>. Acesso em: 4 dez. 2020.

O artigo discute as possibilidades da articulação entre a avaliação somativa e a avaliação formativa.

SANTOS, C. M.; KROEFF, R. F. S. A contribuição do *feedback* no processo de avaliação formativa. *EDUCA - Revista Multidisciplinar em Educação*, v. 5, n. 11, p. 20-39, 2018. Disponível em: <<https://www.periodicos.unir.br/index.php/EDUCA/article/view/2776>>. Acesso em: 4 dez. 2020.

O texto investiga a importância do feedback na avaliação, analisando oito estudos pertinentes à temática.

SCRIVEN, M. The methodology of evaluation. In: STAKE, R. E. (ed.). *Perspectives of Curriculum Evaluation*. Chicago: Rand McNally, 1967.

O texto desenvolve originalmente a ideia de avaliação formativa baseada na avaliação de programas.

SOUSA, S. Z. 40 anos de contribuição à avaliação educacional. *Estudos em Avaliação Educacional*, v. 16, n. 31, 2005. Disponível em: <<http://publicacoes.fcc.org.br/ojs/index.php/ea/article/view/2140/2097>>. Acesso em: 4 dez. 2020.

O texto caracteriza um conjunto de produções sobre a avaliação educacional em diferentes âmbitos, além de questões conceituais e sociopolíticas.

SOUZA, N. A.; BORUCHOVITCH, E. Mapas conceituais e avaliação formativa: tecendo aproximações. *Educação e pesquisa*, v. 36, n. 3, p. 795-810, 2010. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/ep/v36n3/v36n3a10>>. Acesso em: 4 dez. 2020.

O texto aborda o mapa conceitual como ferramenta relevante à avaliação formativa.