

Ciências

INTRODUÇÃO

Por que será que o ensino de Ciências é normalmente associado à necessidade de memorização de tantos nomes? Existe uma razão histórica, ligada ao ensino positivista do século XIX, quando a visão predominante era a de que o professor detinha o conhecimento de verdades (absolutas) e o despejava sobre alunos inertes e inativos, que deveriam registrar e decorar as informações passivamente, como espectadores do próprio aprendizado. Não se mostrava aos alunos o longo processo histórico da construção do conhecimento (saber coletivo da humanidade) ou a relação desse conhecimento com sua vida, nem se permitia a construção de modelos de entendimento que divergissem do paradigma do professor.

Atualmente, não é mais assim. Foram várias as modificações que o ensino de Ciências sofreu ao longo das últimas décadas. A seus objetivos, antes sobretudo informativos, foi incorporado também um caráter formativo. Identifica-se, assim, uma elogiável tendência ao uso de atividades práticas. No entanto, por um lado, os critérios nem sempre são claros. Com frequência se confunde metodologia científica com metodologia do ensino das Ciências e se deixa de trabalhar processos de investigação mais simples, livres da pretensão de formar “pequenos cientistas”. Por outro lado, esse novo pensar trouxe melhorias: induziu à realização de trabalhos escolares em grupos e, com isso, introduziu novos conteúdos, organizando-os de acordo com a faixa etária dos estudantes. O trabalho junto aos professores também foi positivo graças à introdução de orientações para o desenvolvimento das aulas, apesar de sua perspectiva diretiva e prescritiva.

Como consequência do modelo desenvolvimentista mundial, os problemas de ordem social e ambiental começaram a fazer parte do dia a dia das pessoas. Surgiu assim, no universo escolar, a preocupação em discutir as Ciências ditas Naturais no âmbito da tecnologia e da sociedade, aproximando-as das Ciências Humanas e Sociais, com ênfase na ideia de que as primeiras não podem ser encaradas como detentoras de “verdades naturais”, pois, como as segundas, são construções humanas, sujeitas às mais diferentes variáveis.

Ensinar Ciências, hoje, tornou-se um desafio, diante do volume de conhecimentos produzidos pela humanidade. A presença da Ciência em nosso dia a dia é inegável. Vivemos em um mundo no qual a aplicação dos conhecimentos científicos, por meio do que chamamos tecnologia, tenta tornar nossa vida mais fácil e confortável, além de buscar a preservação do planeta.

Nesse contexto, o nosso material utiliza o ensino de Ciências para o desenvolvimento de algumas ferramentas, habilidades e procedimentos que permitirão aos alunos continuar seu aprendizado de forma crítica e independente da presença do professor ou da estrutura formal da escola. O ensino de Ciências deve capacitar o estudante a construir o próprio modelo de natureza: identificando fenômenos, elaborando hipóteses para explicá-los, planejando e executando ações para investigar, analisar e interpretar dados e propor conclusões.

Essa construção tornou-se um desafio, em razão do grande volume de conhecimentos produzidos até hoje. Por esse motivo, mais adequado do que apresentar grande quantidade de conteúdos conceituais, o que pouco contribuirá para o aprendizado dos alunos, é preciso investir no desenvolvimento de habilidades que os capacitarão a continuar seu aprendizado de forma crítica, sobretudo se ao longo dos anos adquirirem autonomia da presença do professor ou da estrutura da escola.

Em vista disso, este material de Ciências, sempre que possível, introduzirá os assuntos mobilizando os conhecimentos prévios dos alunos. Caberá ao professor usar exemplos de situações cotidianas para, no decorrer das aulas, concretizar com eles os conceitos abordados. Durante esse trabalho, será fundamental ouvir as ideias construídas pelos alunos e discuti-las, confrontando-as com novas informações. Enfatizamos que não se trata de ouvir o que eles pensam e simplesmente dizer: “Não é assim, é assado”. É preciso fornecer-lhes elementos para que questionem seus modelos e, se for o caso, destruam-nos a fim de construir outros, mais apropriados. Não se deve esperar que isso ocorra rapidamente; esse processo costuma ser demorado e depende do “tempo do aluno” (lembre-se: a construção do conhecimento se dá por reflexão). Os alunos não devem se preocupar com simples memorizações de conceitos e nomes; por isso, procure dar ênfase ao entendimento dos processos e dos fenômenos.

Outro componente constante neste material de Ciências são as atividades experimentais (práticas científicas), selecionadas por sua simplicidade (o material requerido é barato e facilmente encontrado) e praticidade (elas podem ser desenvolvidas em sala de aula, caso a escola não disponha de laboratório). Desse modo, chamamos a atenção do professor para a importância de se desenvolver com os alunos uma dinâmica de laboratório ética e segura, mesmo que o laboratório seja a própria sala de aula. É fundamental mostrar a eles que a atividade experimental exige ambiente apropriado (a cozinha de casa não é local para reproduzir experimentações), postura vigilante por parte dos pesquisadores (atenção aos procedimentos, cuidado ao movimentar e manipular os instrumentos, respeito às interferências dos colegas), uso de trajés adequados (aventais), etc. Por isso, logo nas primeiras aulas do Caderno 1, estabeleça com os alunos normas para essas atividades, considerando a realidade de sua escola (se tem laboratório, se exige uso de aventais, etc.). O comportamento dos alunos durante essas atividades experimentais pode, inclusive, ser usado como critério para avaliação.

CIÊNCIAS

6º ANO

A reformulação do material, que entrará em vigor a partir de 2016, inicia-se apresentando para os alunos as Ciências como uma área do saber que se constrói como processo investigativo — a partir de observações de fenômenos, criam-se hipóteses e, por meio de experimentos, testam-se tais hipóteses.

Na sequência, há temas relacionados ao ambiente urbano, de forma a discutir problemas ligados diretamente ao dia a dia dos alunos, como os relacionados à água (propriedades e importância dessa substância e questões relativas à saúde), ao ar (propriedades, poluição e questões relativas à saúde) e ao solo (inicialmente poluição do solo – o lixo, suas formas de deposição e tratamento e questões relativas à saúde –, a composição do solo e sua importância para a agricultura). Prosseguimos tratando do controle biológico de pragas, espécies introduzidas, interações ecológicas entre as espécies e os principais biomas brasileiros, preparando o terreno para o estudo da evolução da vida na Terra, assunto do 7º ano. Por fim, encerramos o ano com o estudo da Astronomia, em que serão apresentados: o processo histórico da Astronomia e sua importância para o ser humano, o Sistema Solar, os movimentos realizados pelo planeta Terra e pela Lua, a construção de calendários, as fases da Lua e as estações do ano.

CIÊNCIAS

7º ANO

O **Caderno 1**, retomando a Astronomia, traz inicialmente conceitos relativos às estações do ano e às fases da Lua. Em seguida, um bloco de aulas destinado aos principais biomas brasileiros. Os conteúdos seguem tratando de classificação dos principais grupos de seres vivos, de nomenclatura binomial e das principais ideias evolutivas.

O **Caderno 2** inicia-se com exemplos da seleção natural. Em seguida, passa-se ao surgimento da vida e à filogenia, que pretende mostrar como se pode representar (e levantar hipóteses) sobre a evolução dos seres vivos. Os assuntos seguintes, até o último caderno do curso, estão relacionados ao aparecimento dos principais grupos de seres vivos, observando uma ordem cronológica dos registros fósseis – não necessariamente em uma ordem sistemática tradicional. São apresentados os grupos de bactérias, cianobactérias, protozoários, algas, fungos.

O **Caderno 3** trata, primeiramente, da evolução dos animais mais simples, as esponjas, passando em seguida para os cnidários e depois para os vermes. Nesse grupo informal, que abrange nematelmintos e platelmintos, existem várias espécies que causam doenças em humanos. As principais doenças são comentadas e discutidas. Em seguida, são apresentados os demais grupos de invertebrados, como moluscos, anelídeos, artrópodes e equinodermos. Depois, passa-se à evolução dos primeiros cordados. Paralelamente, vão surgindo no ambiente terrestre as primeiras plantas (briófitas e pteridófitas). Junto a elas, evoluem os primeiros artrópodes terrestres, incluindo-se aí o grupo dos insetos – tema final desse caderno.

O **Caderno 4** inicia com a evolução dos grupos vertebrados, com peixes e anfíbios, enfatizando a conquista do ambiente terrestre. Nesse cenário, surgem também as gimnospermas que, com aquisições evolutivas importantes, atingem ambientes mais variados do que o de seus ancestrais. No ambiente terrestre também começa a surgir o grupo dos répteis e, nesse caso, o caderno busca mostrar a diversidade do grupo no passado e atualmente, enfatizando o ofidismo. Passa-se, então, ao surgimento do grupo das aves e das angiospermas. Com a extinção dos dinossauros, o grupo de mamíferos, que já existia, passa a ter mais nichos ecológicos disponíveis e

suas irradiação é notória. O caderno termina com a evolução humana, mostrando o quanto somos recentes no planeta, mas que ainda assim somos o principal agente transformador vivo e que dessa responsabilidade não devemos fugir.

BIOLOGIA

8º ANO

O **Caderno 1** começa mostrando as alterações do corpo humano em uma situação de atividade física, exigindo que os estudantes colem dados a partir de suas próprias experiências e comecem a construir algumas relações. Esse início será revisto várias vezes, à medida que os alunos adquirirem novos conhecimentos. Em seguida, trabalha-se outro tema da maior relevância para a faixa etária: reprodução, sexo e sexualidade. O material parte, então, para um tema também muito presente entre os jovens, a alimentação, enfatizando a análise crítica das dietas; esse tema se estende no **Caderno 2**, adentrando no estudo do processo de digestão e padrões de saúde e beleza. As discussões passam então para o sistema cardiovascular, novamente seguindo uma proposta de ensino do corpo humano baseada na ideia da “saúde pela saúde”.

No **Caderno 3** são trabalhados os componentes do sangue e suas funções, além do funcionamento do sistema imune. Volta-se a discutir o sistema cardiovascular, agora relacionando-o com o sistema respiratório e a produção de energia. Além da anatomia e fisiologia do sistema respiratório, estudam-se também os órgãos do sistema urinário e as substâncias envolvidas no processo de excreção. Na sequência, estudam-se os movimentos, tanto sob o ponto de vista dos músculos quanto do esqueleto, e, para finalizar, as células nervosas, introduzindo o assunto do próximo Caderno, o sistema nervoso.

A coordenação do nosso organismo continua sendo discutida no **Caderno 4**, agora por meio do sistema nervoso, até chegar ao estudo das células e, por fim, ao estudo da Genética.

FÍSICA

8º ANO

As aulas introdutórias do **Caderno 1** propõem a discussão do papel da Física nas Ciências da Natureza. A Física está vinculada às demais disciplinas, como coparticipante da construção do conhecimento do aluno, associando os fenômenos estudados aos processos históricos, sociais, tecnológicos e científicos.

Embora essa disciplina use intensamente a “linguagem matemática” ao explicitar qualitativa e quantitativamente fenômenos físicos, os conteúdos abordados em todos os cadernos (8º ano – Física) priorizam, sempre que possível, práticas experimentais, oferecendo aos alunos oportunidade para que vivenciem situações investigativas, confrontando situações concretas com abstratas, favorecendo a observação, a coleta, o tratamento e o registro de dados, o levantamento de hipóteses e a síntese de informações sobre o fenômeno estudado.

O **Caderno 2** evidencia as modalidades de energia presentes no dia a dia, as interconversões que ocorrem e as principais fontes utilizadas no planeta Terra. Amplia a discussão apresentando as principais fontes de energia e colocando em evidência o desenvolvimento sustentável. Associa a energia com a produção de força. Tra-

ça historicamente a utilização da força desde nossos antepassados discutindo características das máquinas simples, suas descobertas e uso ao longo da história de nossas civilizações.

O **Caderno 3** inicia a discussão sobre movimentos esclarecendo os conceitos associados aos movimentos uniforme e variado. Propõem-se cálculos simples para a determinação da velocidade média diferenciando-a da velocidade instantânea. A construção e interpretação do movimento uniforme são apresentadas através de gráficos. Amplia-se a discussão para movimentos variados sem a exigência de cálculos próprios de movimento acelerado e retardado. Os conceitos são apresentados e discutidos através de atividades relativamente simples. As leis de Newton fecham o último módulo do **Caderno 3**, permitindo a continuidade no **Caderno 4**.

O **Caderno 4** inicia discutindo o tema gravitação aglutinando informações discutidas no **Caderno 3**. Através de atividades são trabalhados os conceitos de massa e força peso, gravidade e gravitação universal, campo gravitacional e aceleração da gravidade. Fechando o Caderno propõe-se, também através de atividades, a discussão dos conceitos de energia térmica, calor e temperatura. Trabalham-se também rapidamente os processos de propagação de calor e as principais escalas de medida de temperatura.

FÍSICA

9º ANO

Os cadernos de Física do 9º ano seguem as diretrizes propostas anteriormente, tendo a energia como tema central. “Vendo o Universo” através de ondas eletromagnéticas, conteúdo do **Caderno 1**, detalha e caracteriza os fenômenos luminosos como a reflexão, a refração, a dispersão da luz e formação de imagens.

Nos **Cadernos 2 e 3**, por meio de experimentos simples e caseiros, trabalham-se muitos aspectos da energia elétrica, colocando o aluno frente a conceitos como tensão elétrica, intensidade de corrente e resistência elétrica. Com a ajuda de modelos práticos, o aluno poderá observar “circuitos elétricos” e entender por que os resistores podem ser associados em série ou em paralelo, ou ainda, obter uma associação mista entre eles. O consumo de energia elétrica em uma residência depende do uso racional que se faz da “energia”, e, ao trabalhar potência elétrica, o aluno poderá identificar os “maiores vilões” nesse tipo de consumo.

O **Caderno 4** enfoca o magnetismo terrestre, associando seus efeitos no interior e superfície da Terra e no espaço, ao redor dela, caracterizando as relações entre os diferentes campos magnéticos.

Ao terminar o conteúdo proposto para Física no Ensino Fundamental, são dedicadas algumas aulas para refletir sobre “novas fontes de energia” e como caminha a humanidade frente aos conflitos gerados pela busca e uso da energia, por diferentes países. Seria a energia nuclear a energia do futuro? Aquecimento global, realidade ou ficção?

QUÍMICA

9º ANO

O programa foi organizado com o objetivo principal de motivar os estudantes de maneira adequada, a fim de que os mesmos obtenham resultados concretos no aprendizado dos conceitos e dos princípios fundamentais da Química.

Como nas outras “frentes” do curso de Ciências, também o material de Química procura relacionar os conteúdos com os outros ramos do conhecimento (interdisciplinaridade) e com o dia a dia do aluno.

As estratégias desenvolvidas para alcançar os objetivos estão fundamentadas em:

• **Evolução do conhecimento**

A apresentação da evolução histórica da Química, além de servir como motivação, permite ao estudante perceber que as Ciências estão em constante evolução, e que o conhecimento é construído gradativamente.

Esse conhecimento científico pode ser utilizado em processos produtivos (tecnologia) em vários campos da atividade humana e apresenta consequências sociais e ambientais.

• **Teoria × cotidiano**

Para que o estudante tenha uma visão mais abrangente do mundo que o rodeia, relacionamos os conceitos teóricos com aplicações cotidianas a fim de evitar que a Química seja vista apenas como um amontoado de fórmulas ou como um conjunto de cálculos matemáticos ou de conceitos abstratos.

• **Química: uma ciência experimental – o estudante em ação**

Aquilo que o estudante vê e, principalmente, o que ele faz não só é frequentemente lembrado, como é transformado em conhecimento adquirido. Por isso, introduzimos, ao longo dos quatro Cadernos, uma série de experimentos simples que permitem ao aluno verificar a validade dos conceitos teóricos, bem como expandir seus conhecimentos.

• **Reforçando a motivação**

Com o intuito de aumentar a motivação, ao final de alguns capítulos e intercalados à matéria, incluímos seções que promovem a capacidade de interpretação de texto e a aplicação dos conhecimentos adquiridos: Pense e responda, Elaborando hipóteses e Organizando ideias.

• **Linguagem e rigor científico**

As explicações são dadas em linguagem simples, acessível ao entendimento dos alunos, sem se descuidar, entretanto, do rigor necessário às definições e à elaboração de conceitos.

• **Posicionamento crítico**

A apresentação das aplicações da Química e das suas consequências permite ao estudante analisar, por conta própria, os benefícios e os possíveis malefícios provenientes de seu uso. Esta análise individual possibilita o desenvolvimento de uma atitude crítica, que poderá influir na ação do aluno enquanto integrante da sociedade.

O sistema utiliza em seu material de Ciências, Biologia, Física e Química, recursos diversos, como os que seguem:

- a sequência de cada conjunto de exercícios e tarefas para casa subordina-se ao aprofundamento crescente do conteúdo;
- as questões e/ou atividades foram elaboradas, estrategicamente, de modo a conduzir à aplicação das informações, evitando a mera reprodução;
- a inserção de experiências facilmente realizáveis em sala de aula dinamiza o trabalho de ensino e aprendizagem;

- as leituras complementares não só favorecem a discussão dos conceitos estudados, como provocam a busca de outras informações em fontes especializadas.

Do ponto de vista do auxílio do professor, os planos de aula sugerem atividades adicionais, ensinam a construir instrumentos simples, assim como fornecem indicações bibliográficas e referências para a obtenção de materiais práticos (como endereços de instituições e estabelecimentos comerciais especializados). A contextualização dos fenômenos naturais estudados nas aulas é feita de forma interdisciplinar, propondo-se abordagens em conjunto com outras áreas do conhecimento.

Enfim, por meio do material, estamos admitindo que os jovens podem e devem ser responsáveis pelo ambiente que os cerca, pela sua saúde e pela saúde coletiva e podem atuar de forma consciente no que diz respeito à sociedade da qual faz parte. Estamos, também, admitindo que conhecer o trabalho dos cientistas e suas metodologias ajuda a entender o mundo que nos cerca, desde que usemos de linguagens para organizar nossos pensamentos. Mas não ensinamos a ciência do cientista; usamo-la como referência para que os estudantes possam construir suas próprias representações e atuar, através de suas decisões, como cidadão.

Física - 9º ano

CADERNO 1

Módulos	Conteúdos
1. Ondas por todos os lados	<ul style="list-style-type: none"> • Ondas como fenômenos periódicos. • Relação entre período e frequência. • Um modelo simplificado para o estudo de fenômenos periódicos. • Sistema massa-mola.
2. Ondas: o que são? Para que servem?	<ul style="list-style-type: none"> • Experimento virtual: "tapinhas na água" (pulsos, cristas e vales). • Atividade experimental: montando uma máquina de ondas. • Atividade: experimentando a máquina de ondas (comprimento de onda). • Ondas como fenômenos de transporte de energia.
3. A natureza das ondas	<ul style="list-style-type: none"> • Ondas Mecânicas e Eletromagnéticas. • Ondas Longitudinais × Transversais. • Ondas sísmicas: transversais ou longitudinais? • As Ondas Sísmicas e o Movimento das Placas. • Resumindo as Principais Características das Ondas.
4. Equação fundamental da ondulatória	<ul style="list-style-type: none"> • Quadro a quadro de uma onda se propagando. • Considerações importantes sobre a equação fundamental.
5. Som e ondas sonoras	<ul style="list-style-type: none"> • Som e ondas sonoras. • Fontes sonoras. • Velocidade do som. • Som refletido é eco? • Ondas sonoras se propagando. • Classificação das ondas sonoras. • Qualidades do som.

CADERNO 2

Módulos	Conteúdos
6. Óptica: um universo de formas e cores	<ul style="list-style-type: none"> • Fonte de luz primária × fonte de luz secundária. • Fonte pontual × fonte extensa de luz. • Tipos de pincel de luz. • Meios ópticos. • Características da propagação da luz.
7. Cores, sombras e penumbras	<ul style="list-style-type: none"> • A dispersão das cores. • As cores que vemos. • Sombras e penumbras. • Eclipses solares e lunares, sombra e penumbra aplicadas à Astronomia.

9º ano - Física

Módulos	Conteúdos
▶ 8. Reflexão em espelhos planos e esféricos	<ul style="list-style-type: none"> • As leis da reflexão. • Espelhos planos: análise qualitativa. • Determinação de um ponto no espelho plano: análise quantitativa. • Reflexão especular × reflexão difusa. • Espelhos esféricos.
9. Refração	<ul style="list-style-type: none"> • A refração (conceito físico). • Formação de imagens por dioptros planos. • Refringência e índice de refração. • Dispersão da luz.
10. Lentes	<ul style="list-style-type: none"> • Lentes. • Lentes convergentes × lentes divergentes. • Ametropias.

CADERNO 3

Módulos	Conteúdos
11. Eletrostática	<ul style="list-style-type: none"> • Breve história da eletricidade. • Corpos neutros e corpos eletrizados. • Condutores, isolantes e elétrons livres. • Processos de eletrização por atrito, por contato e por indução eletrostática.
12. Eletrodinâmica: estudo qualitativo	<ul style="list-style-type: none"> • Elementos da corrente elétrica. • Circuitos elétricos simples. • Caracterização de DDP.
13. Eletrodinâmica: estudo quantitativo	<ul style="list-style-type: none"> • Intensidade de corrente. • Intensidade × tensão × resistência elétrica. • 1ª Lei de Ohm.
14. Associação de resistores em circuitos elétricos	<ul style="list-style-type: none"> • Associação de resistores em série, em paralelo e mista. • Determinação da resistência equivalente no circuito. • Determinação de corrente elétrica e DDP.

CADERNO 4

Módulos	Conteúdos
15. Máquinas elétricas: potência e rendimento	<ul style="list-style-type: none"> • Potência elétrica. • Potência dissipada por efeito Joule. • O circuito de um chuveiro elétrico convencional. • Entendendo a "conta" de luz. • Consumo racional de energia elétrica.
16. Magnetismo	<ul style="list-style-type: none"> • História do magnetismo. • Os polos de um ímã e linhas de campo magnético. • Ímãs temporários e ímãs permanentes. • Funcionamento da bússola e campo magnético terrestre.
17. Eletromagnetismo	<ul style="list-style-type: none"> • Corrente elétrica e campo magnético. • Eletromagnetismo e eletroímãs.
18. Ondas eletromagnéticas	<ul style="list-style-type: none"> • História dos modelos de concepção da luz. • Espectro eletromagnético. • Características da onda eletromagnética.
19. A energia elétrica de cada dia	<ul style="list-style-type: none"> • Diferentes fontes energéticas e o nosso futuro. • Prós e contras das diferentes fontes de energia.